

UDC

中华人民共和国行业标准

**TB**

P

**TB 10422—2011**  
**J 1192—2011**

---

**铁路给水排水工程  
施工质量验收标准**

**Standard for Constructional Quality Acceptance  
of Railway Water Supply and Sewerage Engineering**

**2011-05-03 发布**

**2011-05-03 实施**

---

**中华人民共和国铁道部 发布**

中华人民共和国行业标准

铁路给水排水工程施工质量验收标准

Standard for Constructional Quality Acceptance  
of Railway Water Supply and Sewerage Engineering

TB 10422—2011

J 1192—2011

主编单位：中铁四局集团有限公司  
                  中铁二十二局集团有限公司  
批准部门：中华人民共和国铁道部  
施行日期：2011年5月3日

中国铁道出版社

2011年·北京

# 关于发布《铁路给水排水工程施工质量验收标准》的通知

铁建设〔2011〕50号

现发布《铁路给水排水工程施工质量验收标准》(TB 10422—2011)，自发布之日起施行。铁道部原发《铁路给水排水工程施工质量验收标准》(TB 10422—2003)同时废止。

本标准由铁道部建设管理司负责解释，由铁路工程技术标准所、中国铁道出版社组织出版发行。

中华人民共和国铁道部

二〇一一年五月三日



# 前 言

本标准是根据铁道部铁建设函〔2009〕34号《关于印发2009年铁路工程建设标准编制计划的通知》要求，在原《铁路给水排水工程施工质量验收标准》（TB 10422—2003）基础上修订而成。

本标准在修订过程中认真总结了近年来我国铁路给水排水工程施工质量控制经验，借鉴了国家相关标准，并广泛征求了意见。

本标准提出了铁路给水排水工程施工质量保证措施、验收方法、验收程序和质量标准，明确了建设各方在施工质量控制中的职责，严格了材料进场验收和施工质量检测程序及方法，体现了科学性和可操作性，突出了验标对铁路给水排水工程施工质量的控制。

本标准共分22章，主要内容包括：总则，术语，基本规定，供水管井，大口井、结合井、辐射井和集水井，地表水取水构筑物，机械设备安装，管沟，管道铺设，管道穿越施工，管道功能性试验及冲洗消毒，管道附属设备，管道附属设施，构筑物基础，钢筋混凝土水塔塔身，钢筋混凝土水柜、水池，构筑物附属设施，水柜、水池满水试验和气密性试验，构筑物外部装饰，水处理附属设备安装，系统调试和给水排水单位工程质量综合评定及5个附录。

本次修订的主要内容如下：

1. 体现铁路给水排水工程施工现场质量管理要求，建立健全质量管理体系和质量检验制度。
2. 强调现代化施工管理手段应用，从积极推广机械化、工

厂化、专业化、信息化施工角度，明确了指导性原则要求。

3. 体现全方位全过程质量控制理念，在源头控制、过程控制、细节控制方面明确了建设各方的关键性工作内容。

4. 突出工程结构安全性、可靠性、耐久性和系统使用功能等方面的质量目标要求。

5. 贯彻工程质量终身负责制，增加了工序操作责任人的记录要求，体现对管理层、技术层、作业层人员的质量责任追溯。

6. 优化了工程施工质量验收项目划分、组织程序、实施方法和工作内容。

7. 调整了检验项目、质量指标和检验方法，质量检测工作更趋于科学、合理。

8. 完善了工程施工质量验收相关方法、程序和质量标准。

9. 增加了管道穿越工程施工和客车给水设备、自控系统等安装质量检验内容。

10. 强化了塑料管材施工接口、压力（闭水）试验、管沟回填等功能性质量检验方法。

11. 根据住房和城乡建设部《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》（建质〔2009〕87号）文要求，增加了铁路给排水工程施工对危险性较大的分部分项工程，应编制专项施工方案和组织论证的管理要求。

12. 强化了给水、排水系统调试要求。

13. 取消了水平集水管（渗渠）和整体式钢丝网水泥水柜及装配式水塔、水池内容。

本标准以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

在执行本标准过程中，希望各单位结合工程实践，认真总结经验，积累资料，如发现需要修改和补充之处，请及时将意见及相关资料寄交中铁四局集团有限公司（安徽省合肥市望江东路96号，邮政编码：230023），并抄送铁道部经济规划研究院（北京市海淀区北蜂窝路乙29号，邮政编码：100038），供今后修订

时参考。

本标准由铁道部建设管理司负责解释。

本标准主编单位：中铁四局集团有限公司、中铁二十二局集团有限公司。

本标准参编单位：中铁上海工程局有限公司、铁道部经济规划研究院。

本标准主要起草人：张广林、张海涛、陈 军、杨国新、李 亮、张立新、桑翠江、严从林、刘兴斌、潘留生、潘国华、邓永驰、刘雪平、刘过秋、曹同来、潘建华。

本标准主要审定人：安国栋、苏全利、米 隆、吴明友、王哲浩、韩文雷、薛吉岗、吴正新、李建军、刘育勤、吴国华、蒋金辉、张 敏、翟 炜、赵西法、杜高潮、颜 三、郑康达、崔金贵。

# 关于发布《铁路给水排水工程施工质量验收标准》的通知

铁建设〔2011〕50号

现发布《铁路给水排水工程施工质量验收标准》(TB 10422—2011)，自发布之日起施行。铁道部原发《铁路给水排水工程施工质量验收标准》(TB 10422—2003)同时废止。

本标准由铁道部建设管理司负责解释，由铁路工程技术标准所、中国铁道出版社组织出版发行。

中华人民共和国铁道部

二〇一一年五月三日

# 目 次

1	总 则 .....	1
2	术 语 .....	3
3	基本规定 .....	7
3.1	一般规定 .....	7
3.2	工程施工质量验收单元划分 .....	8
3.3	工程施工质量验收 .....	14
3.4	工程施工质量验收程序和组织 .....	15
4	供水管井 .....	20
4.1	一般规定 .....	20
4.2	井孔钻进 .....	20
4.3	过 滤 管 .....	21
4.4	井壁管及沉淀管 .....	23
4.5	填充砾石 .....	24
4.6	封井及回填 .....	25
4.7	洗 井 .....	26
4.8	抽水试验 .....	26
5	大口井、结合井、辐射井和集水井 .....	28
5.1	一般规定 .....	28
5.2	井筒制作 .....	28
5.3	井筒下沉 .....	31
5.4	井壁进水结构 .....	31
5.5	井底反滤层 .....	32
5.6	井底封底 .....	33
5.7	辐 射 管 .....	33

5.8	水平集水管	34
5.9	导水管	35
5.10	抽水试验	36
6	地表水取水构筑物	37
6.1	一般规定	37
6.2	防护工程	37
6.3	取水头部	41
6.4	进水管道	43
6.5	趸船取水	44
7	机械设备安装	45
7.1	一般规定	45
7.2	设备基础	45
7.3	水泵安装	47
7.4	管道安装	53
7.5	仪表安装	54
7.6	起重设备安装	55
8	管沟	57
8.1	一般规定	57
8.2	开挖	58
8.3	砂和砂砾管道基础	59
8.4	灰土管道基础	60
8.5	混凝土基础	61
8.6	回填	63
9	管道铺设	66
9.1	一般规定	66
9.2	球墨铸铁管	67
9.3	钢管	69
9.4	钢筋混凝土管	71
9.5	硬聚氯乙烯管、聚乙烯管、聚丙烯管及其复合管	73

9.6	防护涵管铺设	75
9.7	倒虹吸管铺设	78
9.8	管道防腐	79
9.9	管道保温	83
10	管道穿越施工	85
10.1	一般规定	85
10.2	顶    管	85
10.3	定向钻	88
11	管道功能性试验及冲洗消毒	90
11.1	一般规定	90
11.2	管道水压试验	91
11.3	无压管道闭水试验	94
11.4	给水管道冲洗消毒	95
12	管道附属设备	96
12.1	一般规定	96
12.2	计量水表	96
12.3	流量计安装	97
12.4	液位计安装	99
12.5	客车给水栓安装	100
12.6	室外消火栓安装	101
12.7	水锤消除器、多功能水泵控制阀安装	102
12.8	阀门安装	103
12.9	伸缩器安装	106
13	管道附属设施	108
13.1	一般规定	108
13.2	井    室	108
13.3	支墩及锚固结构	110
13.4	水道标	111
13.5	管桥及支、吊架	112

13.6	排水口 .....	112
14	构筑物基础 .....	114
14.1	一般规定 .....	114
14.2	基坑开挖 .....	114
14.3	基础混凝土 .....	116
14.4	基坑回填 .....	119
15	钢筋混凝土水塔塔身 .....	121
15.1	一般规定 .....	121
15.2	塔身混凝土 .....	122
16	钢筋混凝土水柜、水池 .....	127
16.1	一般规定 .....	127
16.2	水柜、水池混凝土 .....	128
16.3	水塔水柜提升吊装 .....	133
16.4	变形缝 .....	134
16.5	防水层 .....	136
17	构筑物附属设施 .....	140
17.1	一般规定 .....	140
17.2	钢梯、平台、栏杆制作安装 .....	140
17.3	避雷针与接地 .....	142
17.4	配管及配件 .....	144
17.5	液位显示装置 .....	144
17.6	通气管 .....	145
17.7	防腐工程 .....	146
17.8	保温层 .....	147
18	水柜、水池满水试验和气密性试验 .....	150
18.1	一般规定 .....	150
18.2	满水试验、气密性试验 .....	150
19	构筑物外部装饰 .....	151
19.1	一般规定 .....	151

19.2	饰面砖粘贴工程	151
19.3	涂料涂饰工程	153
20	水处理附属设备安装	155
20.1	一般规定	155
20.2	进出水堰	155
20.3	容器安装	156
20.4	斜管(板)安装	159
20.5	配件制作安装	160
20.6	滤料、滤板安装	160
20.7	成套设备安装	161
21	系统调试	163
21.1	一般规定	163
21.2	系统调试及试运行	163
21.3	客车给水栓调试	164
21.4	自动控制系统调试	165
22	给水排水单位工程综合质量评定	167
22.1	单位工程质量控制资料核查	167
22.2	单位工程实体质量和主要功能核查	168
22.3	单位工程观感质量评定	169
附录 A	满水试验	173
附录 B	气密性试验	176
附录 C	渗漏水程度描述术语、定义和符号	178
附录 D	压力管道注水法渗漏水试验	179
附录 E	无压管道闭水法渗漏水试验	181
	本标准用词说明	183
	《铁路给水排水工程施工质量验收标准》条文说明	184

# 1 总 则

**1.0.1** 为加强铁路工程施工质量管理，统一铁路给水排水工程施工质量验收标准，保证工程质量，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于新建、改建铁路的室外给水排水工程施工质量验收。

**1.0.3** 建设各方应建立健全质量保证体系，对工程施工质量进行全过程控制，对管理层、技术层、作业层人员的施工质量责任实行终身追究制度。

**1.0.4** 建设各方应做好管理制度、人员配备、现场管理、过程控制等标准化管理工作。

**1.0.5** 铁路给水排水工程施工应执行国家法律法规及技术政策，严格按设计文件施工，符合设计使用年限内正常使用要求。

**1.0.6** 铁路给水排水工程施工应编制施工方案，并应合理利用资源，节约能源、节约用水、节约用地，做好环境保护、水土保持等工作。

**1.0.7** 参加铁路给水排水工程施工的单位和施工及验收人员应具备相应资质。施工应采用机械化、工厂化、专业化、信息化等现代化施工方法。

**1.0.8** 铁路给水排水工程应采用先进、成熟、科学的检测方法，检测数据应真实可靠，所用方法和仪器设备应符合相关标准的规定，仪器精度应能满足质量控制要求。并应能全面反映工程质量状况。

**1.0.9** 计量器具和检测设备应经计量检定、校准合格后方可使用。承担材料和设备检测的单位应具备相应资质。

**1.0.10** 铁路给水排水工程各类质量检测报告、检查验收记录和

其他有关工程技术资料，应按规定及时填写，并应严格履行责任人签字确认制度。

**1.0.11** 施工单位除应对危险性较大的分部或分项工程在施工前编制安全专项施工方案；对超过一定规模危险性较大的分部或分项工程，应组织专家对安全专项施工方案进行论证，除按审批后的方案执行外，在铁路运营线施工时，尚应执行铁路主管部门有关既有线铁路工程施工的规定。

**1.0.12** 给水排水工程所用的原材料、半成品、成品等产品的品种、规格、性能应符合设计和国家有关产品质量标准的规定。严禁使用国家明令淘汰、禁用的产品。

接触饮用水的构筑物、材料、设备应符合国家生活饮用水卫生标准的规定。

**1.0.13** 铁路水源工程取水水质应符合设计要求。生活用水的水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）的规定；用于直饮水的水质应符合国家现行标准《饮用净水水质标准》（CJ 94）的规定。

**1.0.14** 本标准未涉及的新技术、新工艺、新设备、新材料，其施工质量验收应另行制定补充标准。

**1.0.15** 铁路给水排水工程施工承包合同文件和工程技术文件等，对施工质量的要求不得低于本标准的规定。

**1.0.16** 铁路给水排水工程施工质量验收除应符合本标准外，尚应符合国家现行标准的有关规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 工程施工质量 *constructional quality of engineering*

反映工程施工过程或实体满足相关标准规定或合同约定的要求，包括其在安全、使用功能及其在耐久性能、环境保护等方面所有明显和隐含能力的特性总和。

### 2.0.2 验收 *acceptance*

工程施工质量在施工单位自行检查评定的基础上，参与建设活动的有关单位共同对检验批、分项、分部、单位工程的质量按有关规定进行检验，根据相关标准以书面形式对工程质量达到合格与否做出确认。

### 2.0.3 设计使用年限 *design working life*

作为结构耐久性设计依据并具有足够安全度或保证率的目标使用年限。

### 2.0.4 进场验收 *site acceptance*

对进入施工现场的材料、构配件、设备等按相关标准规定要求进行检验，对其达到合格与否做出确认。

### 2.0.5 检验批 *inspection lot*

按同一生产条件或按规定的方式汇总起来供检验用的由一定数量样本组成的检验体。

### 2.0.6 检验 *inspection*

对检验项目中的性能进行量测、检查、试验等，并将结果与标准规定要求进行比较，以确定每项性能是否合格所进行的活动。

### 2.0.7 见证检验 *witness testing*

监理人员对施工人员材料取样、送检、检验或某项工程的测

试、试验过程进行的监督活动。

**2.0.8 平行检验 parallel acceptance testing**

监理单位利用一定的检查或检测手段，在施工单位自检的基础上，按照一定的比例独立进行检查或检测的活动。

**2.0.9 旁站 on-site supervision**

在工程的关键部位或关键工序施工过程中，由监理人员在现场进行的监督活动。

**2.0.10 工序 working procedure**

施工过程中具有相对独立特点的作业活动，或由必要的技术间歇及停顿分割的作业活动，是组成施工过程的基本单元。

**2.0.11 交接检验 handing over inspection**

由施工的承接方与完成方共同检查并对可否继续施工做出确认的活动。

**2.0.12 主控项目 dominant item**

对质量、安全、卫生、环境保护和公众利益起决定性作用的检验项目。

**2.0.13 一般项目 general item**

除主控项目以外的检验项目。

**2.0.14 给水水源 water source**

给水工程所取用的原水水体、铁路运营系统直接引用的城市自来水。

**2.0.15 管井 deep well**

井管从地面打到含水层，抽取地下水的井。

**2.0.16 大口井 dug well**

由人工开挖或沉井法施工，设置井筒，以截取浅层地下水的构筑物。

**2.0.17 辐射井 radial well**

为增加产水量，在大口井内接近井底处沿井壁圆周，向含水层内设置集水管的水井。

### **2.0.18 沉井 open caisson**

在地面上先制作井筒（井室），然后在井筒（井室）内挖土，使井筒（井室）靠自重或外力下沉至设计高程，再实施封底和内部工程的施工方法。

### **2.0.19 围堰 cofferdam**

在施工期间围护基坑，挡住河（江、海、湖）水，避免主体结构构筑物直接在水体中施工的导流挡水设施。

### **2.0.20 施工缝 construction joint**

混凝土浇筑施工，由于技术或施工组织的原因，不能一次连续浇筑时，而在预先选定的停歇位置留置的搭接面或后浇带。

### **2.0.21 变形缝 deformation joint**

为适应温度变化作用、地基沉降作用和地震破坏作用引起水平和竖向变位而设置的构造缝。包括伸缩缝、沉降缝和防震缝。

### **2.0.22 止水带 water stopping band**

在构筑物或管渠相邻部分或分段接缝间，用以防止接缝面产生渗漏的带状设施，其材质类型有金属、橡胶、塑料等。

### **2.0.23 满水试验 watering test**

水池结构施工完毕后，以水为介质对其进行的严密性试验。

### **2.0.24 刚性接口 rigid joint of pipelines**

不能承受一定量的轴向曲线变位和相对角度变位的管道接口，如用水泥类材料密封或用法兰连接的管道接口。

### **2.0.25 柔性接口 flexible joint of pipelines**

能承受一定量的轴向曲线变位和相对角度变位的管道接口，如用橡胶圈等材料密封连接的管道接口。

### **2.0.26 管渠 channel**

指采用砖、石、混凝土砌块砌筑的，钢筋混凝土现场浇筑的或采用钢筋混凝土预制构件装配的矩形、拱形等异型（非圆形）断面的输水通道。

### **2.0.27 顶管法 pipe jacking method**

借助于顶推装置，将预制管节顶入土中的地下管道不开槽施工方法。

**2.0.28 定向钻法 directional drilling method**

利用水平钻孔机钻进小口径的导向孔，然后用回扩钻头扩大钻孔，同时将管道拉入孔内的不开槽施工方法。

**2.0.29 沉管法 immersed pipeline method**

将组装成一定长度的管段或钢筋混凝土密封管段沉入水底开挖的沟槽内的管道铺设方法。

**2.0.30 旅客列车给水栓 water supply spigot for passenger train**

设置在车站线路之间或客车整备所及动车段（所）内，供旅客列车上水的装置。

**2.0.31 旅客列车卸污设施 waste discharge equipment for passenger train**

接收和输送旅客列车集便器内污物的设备、管道和附属设施。

## 3 基本规定

### 3.1 一般规定

**3.1.1** 铁路给水排水工程施工现场质量管理应有相应的施工技术标准、健全的质量管理体系和质量检验制度。

施工现场质量管理检查记录应由施工单位在施工前按表 3.1.1 的规定填写，总监理工程师进行检查，并做出检查结论。

**表 3.1.1 施工现场质量管理检查记录**

单位工程名称				开工日期	
建设单位				项目负责人	
设计单位				项目负责人	
监理单位				总监理工程师	
施工单位			项目负责人		项目技术负责人
序号	项 目			内 容	
1	开工报告				
2	现场质量管理制度				
3	质量责任制				
4	工程质量检验制度				
5	施工技术标准				
6	施工图现场核对情况				
7	地质勘察资料				
8	交接桩、施工复测及测量控制网资料				
9	施工组织设计、施工方案、环境保护方案及审批				
10	主要专业工种操作上岗证书				
11	管理层、技术层、作业层人员质量责任登记表				
12	施工检测设备及计量器具设置				
13	材料、设备管理制度				
检查结论：					
总监理工程师				年 月 日	

### **3.1.2 给水排水工程应按下列规定进行施工质量控制：**

**1** 工程采用的主要材料、构配件和设备，施工单位应对其外观、规格、型号和质量证明文件等进行现场验收，并经监理工程师检查认可。凡涉及结构安全和使用功能的，施工单位应进行试验检验，监理单位应按规定进行平行检验或见证检验。

**2** 各工序应按施工技术标准进行质量控制，每道工序完成后，施工单位应进行检查，并形成记录。

**3** 工序之间应进行交接检验，上道工序应满足下道工序的施工条件和技术要求。相关专业工序之间的交接检验应经监理工程师检查认可，未经检查或经检查不合格的不得进行下道工序施工。

**4** 给水排水工程应经过竣工验收合格后，方可投入使用。

### **3.1.3 给水排水工程施工质量验收应符合下列规定：**

**1** 工程施工质量应符合本标准和现行有关标准的规定。

**2** 工程施工质量应符合工程勘察、设计文件的要求。

**3** 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资质；各种检查记录签证人员应报建设单位确认、备案。

**4** 工程施工质量验收均应在施工单位自行检查合格的基础上进行。

## **3.2 工程施工质量验收单元划分**

**3.2.1** 给水排水工程施工质量验收应划分为单位工程、分部工程、分项工程和检验批。

**3.2.2** 单位工程应按下列原则确定：

**1** 一个完整且相对独立的给水排水工程。

**2** 相当规模的施工范围可划分为一个单位工程。

**3.2.3** 分部工程应按一个完整部位或主要结构及施工阶段划分。

3.2.4 分项工程应按照工种、工序、材料、施工工艺等划分。

3.2.5 检验批可根据施工及质量控制和验收需要按施工阶段或部位等划分。

3.2.6 给水排水工程的分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目应符合表3.2.6的规定。

表 3.2.6 分部工程、分项工程、检验批划分和检验项目

分部工程		分项工程	检验批	检验项目条文号		
类别	名称			主控项目	一般项目	
水源工程	供水管井	井孔钻进	每口井	4.2.1~4.2.5	4.2.6	
		过滤管	每口井	4.3.1~4.3.4	4.3.5	
		井壁管及沉淀管	每口井	4.4.1~4.4.5	4.4.6	
		填充砾石	每口井	4.5.1~4.5.3	4.5.4	
		封井及回填	每口井	4.6.1~4.6.3	4.6.4	
		洗井	每口井	4.7.1~4.7.3	—	
		抽水试验	每口井	4.8.1~4.8.2	—	
	大口井、结合井、辐射井和集水井	井筒制作	模板及支架	安装段	5.2.1~5.2.2	5.2.3~5.2.4
			钢筋	安装段	5.2.5	5.2.6
			混凝土	浇筑段	5.2.7	5.2.8~5.2.10
		井筒下沉	每口井	5.3.1	5.3.2	
		井壁进水结构	每口井	5.4.1~5.4.5	—	
		井底反滤层	每口井	5.5.1~5.5.2	5.5.3	
		井底封底	每口井	5.6.1~5.6.3	5.6.4	
		辐射管	每口井	5.7.1~5.7.4	—	
		水平集水管	每口井	5.8.1~5.8.5	5.8.6	
		导水管	每口井	5.9.1~5.9.3	5.9.4~5.9.5	
		抽水试验	每口井	5.10.1~5.10.3	—	

续表 3.2.6

分部工程		分项工程	检验批	检验项目条文号		
类别	名称			主控项目	一般项目	
水源工程	地表水取水构筑物	防护工程	模板及支架	安装段	6.2.1	6.2.2~6.2.3
			钢筋	安装段	6.2.4	6.2.5
			混凝土	浇筑段	6.2.6	6.2.7
			砌体工程	砌筑段	6.2.8	6.2.9
			堤坝、护坡	每处	6.2.10~6.2.11	6.2.12~6.2.13
			航行标志及安全设施	每处	6.2.14	6.2.15
		取水头部	每处	6.3.1~6.3.2	6.3.3~6.3.6	
		进水管道	每根管	6.4.1~6.4.6	6.4.7~6.4.10	
		趸船取水	每处	6.5.1~6.5.4	—	
		机械设备安装	机械设备安装	设备基础	模板及支架	安装段
钢筋	安装段				7.2.4	7.2.5
混凝土	浇筑段				7.2.6	7.2.7~7.2.8
水泵安装	每台			7.3.1~7.3.16	7.3.17~7.3.19	
管道安装	每台(套)			7.4.1~7.4.4	7.4.5~7.4.8	
仪表安装	每台(套)			7.5.1~7.5.4	7.5.5	
起重设备安装	每台(套)			7.6.1~7.6.5	7.6.6~7.6.8	
管道工程	管沟及基础	开挖	开挖段	8.2.1~8.2.4	8.2.5	
		砂和砂砾管道基础	施工段	8.3.1~8.3.3	8.3.4	
		灰土管道基础	施工段	8.4.1~8.4.3	8.4.4	
		混凝土基础	模板及支架	施工段	8.5.1	8.5.2~8.5.3
			钢筋	施工段	8.5.4	8.5.5
			混凝土	施工段	8.5.6	8.5.7~8.5.8
		回填	施工段	8.6.1~8.6.4	8.6.5	

续表 3.2.6

分部工程		分项工程	检验批	检验项目条文号	
类别	名称			主控项目	一般项目
管道工程	管道铺设	球墨铸铁管	100 延长米	9.2.1~9.2.3	9.2.4~9.2.7
		钢管	100 延长米	9.3.1~9.3.6	9.3.7~9.3.9
		钢筋(预应力、自应力)混凝土管	100 延长米	9.4.1~9.4.10	9.4.11~9.4.12
		硬聚氯乙烯、氟乙烯、聚丙烯管及其复合管	100 延长米	9.5.1~9.5.4	9.5.5~9.5.9
		防护涵管铺设	100 延长米	9.6.1~9.6.6	9.6.7~9.6.8
		倒虹吸管铺设	100 延长米	9.7.1~9.7.6	9.7.7~9.7.9
		管道防腐	100 延长米	9.8.1~9.8.6	9.8.7~9.8.8
		管道保温	100 延长米	9.9.1~9.9.4	9.9.5
	管道穿越施工	顶管	一个顶段或100米	10.2.1~10.2.6	10.2.7~10.2.10
		定向钻	一个顶段或100米	10.3.1~10.3.5	10.3.6~10.3.9
	管道功能性试验及冲洗消毒	管道水压试验	一个试验段	11.2.1~11.2.6	—
		无压管道闭水试验	一个试验段	11.3.1~11.3.4	—
		给水管道冲洗消毒	每个系统	11.4.1~11.4.2	—
	管道附属设备	计量水表	每只	12.2.1~12.2.3	12.2.4~12.2.5
		流量计安装	每只	12.3.1~12.3.9	—
		液位计安装	每只	12.4.1~12.4.3	—
客车给水栓安装		每座	12.5.1~12.5.6	12.5.7~12.5.8	

续表 3.2.6

分部工程		分项工程	检验批	检验项目条文号		
类别	名称			主控项目	一般项目	
管道工程	管道附属设备	室外消火栓安装	每座	12.6.1~12.6.6	12.6.7	
		水锤消除器、多功能水泵控制阀安装	每座	12.7.1~12.7.6	—	
		阀门安装	每个	12.8.1~12.8.7	12.8.8~12.8.10	
		伸缩器安装	每组(套)	12.9.1~12.9.5	—	
	管道附属设施	井室	每座	13.2.1~13.2.7	13.2.8~13.2.10	
		支墩及锚固结构	每座	13.3.1~13.3.3	13.3.4	
		水道标	每站	13.4.1~13.4.3	13.4.4	
		管桥及支、吊架	每个	13.5.1~13.5.2	13.5.3~13.5.4	
		排水口	每座	13.6.1~13.6.3	13.6.4	
贮配水构筑物	构筑物基础	基坑开挖	每座	14.2.1~14.2.4	14.2.5~14.2.7	
		基础 混凝土	模板及支架	安装段	14.3.1	14.3.2~14.3.3
			钢筋	安装段	14.3.4~14.3.5	14.3.6
			混凝土	浇筑段	14.3.7~14.3.10	14.3.11~14.3.12
		基坑回填	每座	14.4.1~14.4.3	14.4.4	
	钢筋混凝土水塔塔身	塔身 混凝土	模板及支架	安装段	15.2.1~15.2.3	15.2.4~15.2.5
			钢筋	安装段	15.2.6~15.2.10	15.2.11
			混凝土	浇筑段	15.2.12~15.2.14	15.2.15~15.2.18
	钢筋混凝土水柜、水池	水柜、水池 混凝土	模板及支架	安装段	16.2.1~16.2.3	16.2.4~16.2.5
			钢筋	安装段	16.2.6~16.2.8	16.2.9~16.2.11
混凝土			浇筑段	16.2.12~16.2.14	16.2.15~16.2.17	
水塔水柜提升吊装		每座	16.3.1~16.3.4	16.3.5~16.3.6		
变形缝		每座	16.4.1~16.4.7	16.4.8~16.4.11		
防水层		每座	16.5.1~16.5.7	16.5.8~16.5.12		

续表 3.2.6

分部工程		分项工程	检验批	检验项目条文号		
类别	名称			主控项目	一般项目	
贮配水构筑物	构筑物附属设施	钢梯、平台、栏杆制作安装	每座	17.2.1~17.2.4	17.2.5~17.2.6	
		避雷针与接地	每座	17.3.1~17.3.5	17.3.6	
		配管及配件	每座	17.4.1~17.4.2	17.4.3~17.4.4	
		液位显示装置	每座	17.5.1~17.5.2	17.5.3~17.5.4	
		通气帽	每座	17.6.1~17.6.3	17.6.4~17.6.5	
		防腐工程	玻璃钢衬里	每座	17.7.1~17.7.3	17.7.4
			防腐涂料	每座	17.7.5~17.7.6	17.7.7
		保温层	每座	17.8.1~17.8.8	17.8.9~17.8.10	
	水柜、水池满水和气密性试验	满水试验、气密性试验	每座	18.2.1~18.2.4	—	
	构筑物外部装饰	饰面砖粘贴工程	每座	19.2.1~19.2.4	19.2.5~19.2.10	
涂料涂饰工程		每座	19.3.1~19.3.5	19.3.6~19.3.7		
水处理设备	水处理附属设备安装	进出水堰	每台(套)	20.2.1~20.2.2	20.2.3	
		容器安装	箱、槽制作安装	每个	20.3.1~20.3.3	20.3.4~20.3.6
			硬聚氯乙烯容器制作安装	每个	20.3.7~20.3.9	20.3.10~20.3.11
		斜管(板)安装	每台(套)	20.4.1~20.4.3	—	
		配件制作安装	每台(套)	20.5.1~20.5.2	20.5.3	
		滤料、滤板安装	每台(套)	20.6.1~20.6.2	20.6.3~20.6.4	
		成套设备安装	每套	20.7.1~20.7.6	20.7.7	
	系统调试	系统调试及试运行	每台(套)	21.2.1~21.2.5	—	
		客车给水栓调试	每台(套)	21.3.1~21.3.5	—	
		自动控制系统调试	每台(套)	21.4.1~21.4.3	—	

### 3.3 工程施工质量验收

#### 3.3.1 检验批质量验收应包括如下内容：

1 实物检查：对原材料、构配件和设备等的检验，应按进场批次和本标准规定的抽样检验方案执行；对工序质量检验应按本标准规定抽样检验方案执行。

2 资料检查：原材料、构配件和设备等的质量证明文件（质量合格证、规格、型号及性能检测报告等）和抽样检验报告，工序施工记录、自检和交接检验记录、平行检验报告、见证检验报告等。

3 质量责任确认：对施工作业人员质量责任登记进行确认。

#### 3.3.2 检验批合格质量应符合下列规定：

1 主控项目质量经抽样检验全部合格。

2 一般项目质量经抽样检验全部合格；其中，有允许偏差的抽查点，除有专门要求外，80%及以上抽查点应控制在规定允许偏差内，最大偏差不得大于规定允许偏差的1.5倍。

3 具有完整的施工操作依据、质量检查记录。

4 施工作业人员质量责任登记情况真实、全面。

#### 3.3.3 分项工程质量验收合格应符合下列规定：

1 分项工程所含检验批均应符合合格质量的规定。

2 分项工程所含检验批的质量验收记录应完整。

#### 3.3.4 分部工程质量验收合格应符合下列规定：

1 分部工程所含分项工程质量均应验收合格。

2 质量控制资料应完整。

3 重要分部工程中有关结构安全及使用功能的检测结果应符合有关规定。

4 分部工程所含观感质量验收符合要求。

#### 3.3.5 单位工程质量验收合格应符合下列规定：

1 单位工程所含分部工程质量均应验收合格。

- 2 质量控制资料应完整。
- 3 实体质量和主要功能应符合设计要求和相关标准规定。
- 4 观感质量验收应符合要求。

**3.3.6** 当检验批质量不符合要求时，应按以下规定进行处理：

- 1 经返工重做或更换构配件、设备的检验批，应重新进行验收。

- 2 当对试块试件试验结果有怀疑时，或因试块试件丢失损坏、试验资料缺失等无法判断实体质量时，应由有资质的法定检测单位对实体质量进行检测鉴定，凡达到设计要求的检验批可予以验收。

**3.3.7** 通过返修或加固处理仍不能满足结构安全和使用功能要求的分部工程、单位工程，严禁验收。

### **3.4 工程施工质量验收程序和组织**

**3.4.1** 检验批应由施工单位自检合格后报监理单位，由监理工程师组织施工单位专职质量检查员等进行验收。

施工单位应对全部主控项目和一般项目进行检查。

监理单位应对全部主控项目进行检查，对一般项目的检查内容和数量可根据具体情况确定。

检验批质量验收记录应按表 3.4.1 填写。对于主控项目，施工单位检查评定记录、监理单位验收记录内容应填写详细具体；对于一般项目可填写概括性结论。

**3.4.2** 分项工程应由监理工程师组织施工单位分项工程技术负责人等进行验收，并按表 3.4.2 填写记录。

**3.4.3** 分部工程应由监理工程师组织施工单位项目负责人和技术、质量负责人等进行验收，水源工程及贮配水构筑物的地基与基础分部工程进行验收时，勘察设计单位项目负责人应参加，并按表 3.4.3 填写记录。

**3.4.4** 单位工程完工后，施工单位应自行组织有关人员进行检查评定，并向建设单位提交工程验收报告。

**3.4.5** 建设单位收到工程验收报告后，应由建设单位项目负责人组织施工、设计、监理单位项目负责人进行单位工程验收，并按表 3.4.5 填写记录。单位工程验收应包含综合质量验收内容，综合质量验收应符合本标准第 22 章的有关规定。

**表 3.4.1** 检验批质量验收记录

单位工程名称																
分部工程名称																
分项工程名称		验收部位														
施工单位		项目负责人														
施工质量验收标准名称及编号																
施工质量验收标准的规定			施工单位检查评定记录								监理单位验收记录					
主控项目	1															
	2															
	3															
	4															
	5															
	6															
	7															
	8															
一般项目	1															
	2															
	3															
	4															
	5															
施工作业人员质量责任登记																
勘察设计单位现场确认情况		现场负责人						年 月 日								
施工单位检查评定结果		专职质量检查员						年 月 日								
		分项工程技术负责人						年 月 日								
		分项工程负责人						年 月 日								
监理单位验收结论		监理工程师						年 月 日								

注：1 施工作业人员质量责任登记栏应按部位和工序分别签名。  
2 勘察设计单位参加水源工程以及贮配水构筑物地基、基础工程验收。

表 3.4.2 \_\_\_\_\_ 分项工程质量验收记录

单位工程名称			
分部工程名称		检验批数量	
施工单位		项目负责人	
序号	检验批部位	施工单位检查评定结果	监理单位验收结论
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
说明:			
施工单位 检查评定结果	分项工程技术负责人		年 月 日
勘察设计单位 现场确认情况 (需要时)	现场负责人		年 月 日
监理单位 验收结论	监理工程师		年 月 日

表 3.4.3 \_\_\_\_\_ 分部工程质量验收记录

单位工程名称				
施工单位				
项目负责人		项目技术负责人		项目质量负责人
序号	分项工程名称	检验批数量	施工单位检查评定结果	监理单位验收结论
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
质量控制资料				
实体质量和主要功能检验（检测）报告				
观感质量验收				
验收单位	施工单位	项目负责人		年 月 日
	勘察设计单位	项目负责人		年 月 日
	监理单位	监理工程师		年 月 日

- 注：1 勘察设计单位参加水源工程以及贮配水构筑物地基、基础工程验收。  
 2 质量控制资料核查、实体质量和主要功能核查项目应按本标准表 22.1.2 和表 22.2.1 确定。

表 3.4.5 单位工程质量验收记录

单位工程名称					
施工单位		项目负责人		开工日期	
项目技术负责人		项目质量负责人		竣工日期	
序号	项 目	验 收 记 录			验收结论
1	分部工程	共		分部	
		经查,符合设计要求和标准规定			
2	质量控制资料核查	共		项	
		经查,符合要求		项	
		不符合要求		项	
3	实体质量和主要功能核查	共核查		项	
		符合要求		项	
		不符合要求		项	
4	观感质量验收	共检查		项	
		评定为合格的		项	
		评定为差的		项	
5	综合验收结论				
参加验收单位	施工单位	监理单位	勘察设计单位	建设单位	
	(公章) 项目负责人 年 月 日	(公章) 总监理工程师 年 月 日	(公章) 项目负责人 年 月 日	(公章) 项目负责人 年 月 日	

## 4 供水管井

### 4.1 一般规定

- 4.1.1 钻井采用的泥浆，宜用黏土粉调制，当使用其他黏土材料时，必须先调制成泥浆再行使用。
- 4.1.2 施工中应随时观察、记录、分析钻进情况和水文地质、抽水试验变化及其他管井干扰情况。
- 4.1.3 在封闭的含水层内，井壁管接口不得用拉板连接。
- 4.1.4 有完整水文地质资料的开采井，其井壁管、滤水管、沉淀管、填入的砾石和黏土等，应在开工前准备齐全，井孔完成后立即安装。
- 4.1.5 管井安装完毕应及时洗井。
- 4.1.6 管井施工完毕，应将泥浆废液、剩余黏土和砾石、地层碎屑和泄漏油料及施工垃圾清除干净，泥浆池及排水沟等应恢复地面原貌，管井周围施工场地应干净平整。
- 4.1.7 水源防护带的形式、范围应符合设计要求。

### 4.2 井孔钻进

#### 主控项目

- 4.2.1 井孔位置应符合设计要求。  
检验数量：施工单位、监理单位全部检查。  
检验方法：经纬仪检查。
- 4.2.2 钻进所用泥浆质量应符合下列规定：
  - 1 含砂量不应大于6%。

2 密度一般地层应为  $1.1 \text{ g/cm}^3 \sim 1.2 \text{ g/cm}^3$ ，高压自流水和易坍塌地层，应适当加大泥浆密度。

3 黏度应为  $16 \text{ s} \sim 22 \text{ s}$ ，粗颗粒地层可采用较大值。

检验数量：施工单位每班检测一次。监理单位见证检验。

检验方法：用含砂量测定仪、玻璃比重计、漏斗黏度计检测。

4.2.3 井孔钻进所取土样应能准确反映原有地层特征，取样部位经实测后应详细记录，并应做颗粒分析，绘制地质柱状图，作为确定管井结构的依据，土样应妥善保管至工程验交时备查。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查，设计单位确认。

检验方法：检查所取土样并核对地质柱状图。

4.2.4 井孔直径、深度应不小于设计尺寸。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：试孔器、测孔仪或测绳检查。

4.2.5 管井设计安泵段及以上井孔倾斜不得大于  $1^\circ$ ，安泵段以下每  $100 \text{ m}$  不得大于  $1.5^\circ$ 。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：测斜仪检查。

## 一般项目

4.2.6 下井管前井孔深度允许偏差为  $+30_0 \text{ cm}$ 。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：测绳检查。

## 4.3 过滤管

### 主控项目

4.3.1 过滤管的质量、规格和结构形式应符合设计要求和国家

产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证。

**4.3.2** 缠丝过滤管的骨架管上应有纵向垫筋，缠丝与管壁间应有不小于 3 mm 的空隙。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位检查 10%。

检验方法：观察、尺量检查。

**4.3.3** 缠丝过滤管下管前应进行检查，缠丝不得有脱焊、松动、移位等现象。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、拨动缠丝检查。

**4.3.4** 过滤管安装深度允许偏差为  $\pm 30$  cm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：测量及计算，监理单位旁站监理。在安装现场按过滤管、井管结构图和安装顺序，逐节进行尺寸测量、编号和接口长度标定，吊管安装时，应记录每节管长度和接口完成后的实测接口长度标定值，全部过滤管、井管安装连接完成后，根据计算得知的滤水管、井管实际长度，并用水准仪测量控制井管口落座高程，确定过滤管安装深度。

### 一般项目

**4.3.5** 过滤管允许偏差和检验方法应符合表 4.3.5 的规定。

表 4.3.5 过滤管允许偏差和检验方法

项 目	允许偏差	检 验 方 法
孔隙率	+10% 0	尺量、计算检查
缠丝间隙	$\pm 10\%$	

检验数量：施工单位全部检查。

## 4.4 井壁管及沉淀管

### 主控项目

**4.4.1** 井壁管及沉淀管的质量、规格应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证。

**4.4.2** 井壁管及沉淀管接头质量应符合下列规定：

1 管箍连接时，螺纹应清晰，不应有毛刺、乱丝和缺口等缺陷。

2 焊接连接时，焊缝应连续、严密。熔接金属不得突入管内，焊接处不得有裂纹、气孔、烧穿、咬肉和焊瘤等缺陷。

3 拉板连接时，对口应平整，密贴，其间隙不得大于缠丝间隙，螺栓孔不得错位。

4 焊接拉板接口时，应按规定工艺满焊，并应封口严密。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**4.4.3** 井管安装应位于井孔中心，井壁管上口应保持水平。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量、水平尺检查。

**4.4.4** 井壁管、沉淀管长度应符合设计要求，沉淀管管底应焊堵板或按设计要求进行封闭。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：下入井孔前尺量、观察检查。

**4.4.5** 井壁管、沉淀管防腐应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查，检查材料质量合格证。

## 一般项目

**4.4.6** 井壁管、沉淀管允许偏差和检验方法应符合表 4.4.6 的规定。

**表 4.4.6 井壁管、沉淀管允许偏差和检验方法**

项 目	允 许 偏 差		检验方法
	垂直度 (mm/m)	内外径偏差	
无缝钢管	1.0	1.0% ~ 1.5%	尺量检查
焊接钢管	1.0	2.0%	

检验数量：施工单位全部检查。

## 4.5 填充砾石

### 主控项目

**4.5.1** 砾石应采用天然石英砂，不得采用机械破碎的颗粒，其规格应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。填砾留样不应小于 10 kg。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查材料检验报告和留样砾石。

**4.5.2** 砾石应按设计规格和规范要求筛分清洗，级配合格率应符合设计要求，不符合规格的砾石不得超过设计数量的 15%。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：填入前抽样筛分试验。

**4.5.3** 过滤管周围填砾厚度不应小于设计要求，当填砾数量明显少于计算数量时，应查明原因及时处理，并作出记录。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：测绳检查，与管井计算填砾量对照。

## 一般项目

**4.5.4** 砾石填充应高出滤水管上端 5 m ~ 10 m，但不应影响对不采用含水层的封闭。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：测绳检查。

## 4.6 封井及回填

### 主控项目

**4.6.1** 分层取水时，其封闭材料应符合设计要求，当设计无要求时，可用黏土球封闭，黏土球直径宜为 25 mm ~ 35 mm，黏土含砂量不得大于 30%。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。黏土按同一料源每进场批检查一次。

检验方法：尺量检查、筛分法测定黏土含砂量。

**4.6.2** 自填入砾石层的上端起，应用黏土球封闭，填入高度为 5 m ~ 10 m，其余部分可用一般泥土填实。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：测绳、尺量检查。

**4.6.3** 井口部分封闭应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查、与设计资料对照。

### 一般项目

**4.6.4** 封闭位置允许偏差为  $\pm 30$  cm。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：测绳、尺量检查。

## 4.7 洗 井

### 主 控 项 目

**4.7.1** 洗井时，应连续观测水位，水位应无一直下降的趋势。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：用测钟或电测水位计连续观测。

**4.7.2** 洗井结束后，应清除沉淀管中的沉积物。井底沉淀管内沉积物高度不得大于沉淀管长度的5%。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：测绳检查。

**4.7.3** 洗井结束后，水的含砂量应符合本标准第4.8.1条第3款的规定，且不得含泥浆、岩粉或钻屑等成分。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察出水洁净程度和水的透明度、测定含砂量。

## 4.8 抽 水 试 验

### 主 控 项 目

**4.8.1** 抽水试验应符合下列规定：

1 抽水试验应作一次下降，出水量不应小于设计水量或连续两次单位出水量之差不应大于10%，涌水曲线符合设计要求。

2 连续观测出水量及水位值，按稳定值确定管井出水量和动水位，稳定持续时间应不少于8 h。

3 抽水试验结束前应进行含砂量测定，粗砂及以上粗颗粒地层不得大于二百万分之一（体积比），中砂及以下细颗粒地层不得大于一百万分之一（体积比）。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：抽水试验结束前取井水测定含砂量。

**4.8.2** 抽水试验终止前，应由当地水质分析部门采取水样，进行分析。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查水样分析报告。

## 5 大口井、结合井、辐射井和集水井

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 大口井、结合井、辐射井和集水井施工，应根据水文地质条件、水量、井深及施工设备等情况，确定开挖、下沉方式。施工前应将电源及各类施工机械准备齐全，状态良好，开工后连续建成。

**5.1.2** 井筒下沉接近设计高程时，应减缓下沉速度，并应随时探测井底状态，不得超挖。必要时井底可经人工处理。

**5.1.3** 施工中挖出的泥土，应按预定地点集中堆放。竣工后应将弃土运到指定地点堆放整齐，并应将施工中所建临时设施清理干净，井场周围地面应平整，需设临时防护时，应及时采取防护措施。

**5.1.4** 铺设辐射管、导水管、水平集水管宜在枯水期施工。开挖铺管前，应作好改流截水措施。

**5.1.5** 水源防护带形式、范围应符合设计要求。

### 5.2 井筒制作

#### (I) 模板及支架

##### 主控项目

**5.2.1** 模板及支架安装和拆除应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 4.2.1 条~第 4.2.2 条和第 4.3.1 条的规定。

**5.2.2** 加高井筒时，模板应支撑在下层模板上，不应支撑于地

面上。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

### 一般项目

**5.2.3 模板及预埋件安装允许偏差和检验方法应符合表 5.2.3 的规定。**

**表 5.2.3 模板及预埋件安装允许偏差和检验方法**

项 目		允许偏差 (mm)	检 验 方 法
平面尺寸 (直径)		$\pm 10$	尺量检查
截面尺寸	池 壁	$\pm 3$	
表面平整度		5	2 m 直尺和弧形尺检查
中心位置	预埋件、预埋管	3	经纬仪检查
	预留洞	5	
相邻两模板表面高低差		2	尺量检查

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

**5.2.4 拆除非承重模板及支架应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 4.3.2 条的规定。**

### (II) 钢 筋

#### 主 控 项 目

**5.2.5 钢筋原材料、加工、连接和安装应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 5.2.1 条~第 5.2.4 条、第 5.3.1 条~第 5.3.2 条、第 5.4.1 条~第 5.4.4 条和第 5.5.1 条~第 5.5.4 条的规定。**

#### 一 般 项 目

**5.2.6 钢筋原材料、加工、连接和安装应符合国家现行《铁路**

混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010)第5.2.5条、第5.3.3条和第5.5.5条的规定。

### (Ⅲ) 混 凝 土

#### 主 控 项 目

**5.2.7** 混凝土原材料、配合比设计和施工质量应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010)第6.2.1条~第6.2.8条、第6.3.1条~第6.3.5条和第6.4.1条~第6.4.16条的规定。

#### 一 般 项 目

**5.2.8** 混凝土施工和表面质量应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010)第6.4.18条的规定。

**5.2.9** 分节浇筑的井筒,各节井筒中轴线应重合,其允许偏差为10 mm。

检验数量:施工单位全部检查。

检验方法:线锤和尺量检查。

**5.2.10** 大口井、结合井、辐射井井筒制作允许偏差和检验方法应符合表5.2.10的规定。

表 5.2.10 井筒制作允许偏差和检验方法

项 目	允许偏差	检 验 方 法
钢筋混凝土壁厚	$\pm 15$ mm	尺量检查
平面尺寸曲线直径 ( $D_0$ )	$\pm 0.5\% D_0$ , 且不得大于 100 mm	

检验数量:施工单位全部检查。

## 5.3 井筒下沉

### 主控项目

**5.3.1** 井筒分节下沉时，第一节井筒混凝土强度等级应达到设计强度的 100%，其他井筒混凝土强度等级不应小于设计强度的 70%。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查混凝土强度试验报告。

### 一般项目

**5.3.2** 大口井、结合井、辐射井井筒下沉允许偏差和检验方法应符合表 5.3.2 的规定。

表 5.3.2 井筒下沉允许偏差和检验方法

项 目	允许偏差 (mm)	检验方法
井筒中心位置	1/50 井深	经纬仪检查
井筒倾斜	1/50 井深	经纬仪或线锤和尺量检查
刃脚平均高程	不大于 100 mm；软土地层时可根据使用条件和施工条件确定	水准仪检查

检验数量：施工单位全部检查。

## 5.4 井壁进水结构

### 主控项目

**5.4.1** 无砂混凝土和滤料的质量、规格应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查混凝土试验报告、滤料检验报告。

**5.4.2** 进水孔处井壁外侧应装有防止滤料流失的格网，格网的

规格、材质、固定方法应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**5.4.3** 井筒下沉到设计高程填入滤料前，应将井壁外格网上的泥土冲洗干净，并应按设计要求的规格填入滤料，滤料填满后，应在井筒内壁的孔眼处应加装格网。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**5.4.4** 填入孔内的滤料应符合本标准第 4.5.1 条～第 4.5.2 条的规定。

**5.4.5** 当采用无砂混凝土井壁时，无砂混凝土的灰石比、水灰比、滤料粒径、级配和混凝土强度等级均应符合设计要求。无砂混凝土的滤料应粘结牢固，孔隙无灰浆封堵。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查混凝土试验报告、观察检查。

## 5.5 井底反滤层

### 主控项目

**5.5.1** 井底反滤层滤料的材质、规格应符合本标准第 4.5.1 条～第 4.5.2 条的规定。

**5.5.2** 井底反滤层填筑厚度、顺序、级配及层数应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位旁站监理。

检验方法：观察、尺量、取样筛分检查。

### 一般项目

**5.5.3** 井底反滤层顶部施工高程允许偏差为  $\pm 50$  mm。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：水准仪检查。

## 5.6 井底封底

### 主控项目

**5.6.1** 井底不进水的大口井，封底混凝土强度等级应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查混凝土强度试验报告。

**5.6.2** 井底不进水的大口井，封底混凝土应密实、不渗漏。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**5.6.3** 采用抽水法封底时，封底混凝土强度应满足抗浮要求后方可停止抽水。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：停止抽水前检查混凝土强度试验报告。

### 一般项目

**5.6.4** 封底混凝土高程允许偏差为  $\pm 30$  mm。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：水准仪检查。

## 5.7 辐射管

### 主控项目

**5.7.1** 辐射管的材质、规格应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**5.7.2** 辐射管进水孔眼应无毛边飞刺，孔隙率允许偏差为 $+10\%$ 。<sub>0</sub>。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察和测量计算。

**5.7.3** 辐射管的位置、层数、每层根数应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**5.7.4** 辐射管的坡度应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：水准仪、测量计算。

## **5.8 水平集水管**

### 主控项目

**5.8.1** 集水管的材质、规格应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证。

**5.8.2** 集水管内底面高程应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：水准仪、计算检查。

**5.8.3** 集水管孔眼铺设前应进行全面清理，当管材有裂纹及孔眼局部损坏时，不得使用。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验10%。

检验方法：观察检查。

**5.8.4** 滤层填料应符合本标准第4.5.1条~第4.5.2条的规定。

**5.8.5** 进水孔眼实际总面积允许偏差为 $+10\%$ 。<sub>0</sub>。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量、计算检查。

#### 一般项目

##### 5.8.6 集水管孔眼应沿管周上部 $1/2 \sim 1/3$ 范围内布置。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：尺量检查。

### 5.9 导水管

#### 主控项目

##### 5.9.1 导水管规格、材质应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证。

##### 5.9.2 管道穿过岸边集水井和水泵井井壁时，穿墙套管及位置应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

##### 5.9.3 导水管闭水试验应符合本标准第 11.3.1 条 ~ 第 11.3.3 条的规定。

#### 一般项目

##### 5.9.4 导水管采用顶管施工时，其允许偏差和检验方法应符合本标准第 10.2.10 条的规定。

##### 5.9.5 导水管采用明挖时，其坐标允许偏差为 50 mm，高程允许偏差为 $\pm 10$ mm。

检验数量：施工单位每 100 m 管段检查 3 处，不足 100 m 时检查不应少于 2 处。

检验方法：经纬仪、水准仪检查。

## 5.10 抽水试验

### 主控项目

#### 5.10.1 抽水、洗井应符合下列规定：

1 洗井前应将构筑物中的泥砂和其他杂物清除干净。

2 抽水清洗时，应记录静水位，在井中水位降到设计最低动水位以下时，应停止抽水。待水位回升至静水位后，应再进行抽水，并记录水位下降值。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检查。

检验方法：观察检查、抽水试验。

#### 5.10.2 抽水试验宜在枯水期，并应符合下列规定：

1 测定水源井中的静水位。

2 抽出的水应排至降水影响半径范围以外。

3 按设计产水量进行抽水，测定井中相应动水位和实际产水量。

4 抽水试验含砂量测定应符合本标准第 4.8.1 条第 3 款的规定。

5 测定产水量时，水位和水量的稳定延续时间应符合设计要求；设计无要求时，岩石地层不应少于 8 h，松散地层不应少于 4 h。

6 产水量宜采用薄壁堰测定。

7 及时记录产水量及其相应水位下降值检测结果。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位见证。

检验方法：抽水试验。

#### 5.10.3 水质分析应符合本标准第 4.8.2 条的规定。

## 6 地表水取水构筑物

### 6.1 一般规定

- 6.1.1 施工前应对取水地点的水文、河床、工程地质及其他影响施工、安全的因素进行调查，并制定施工和安全预案。
- 6.1.2 施工场地布置、土石方堆弃及排泥等均不得影响航运安全；施工船舶停靠、锚泊、作业等，应事先征得航道管理部门的同意。
- 6.1.3 在河流中采用围堰防护施工时，应掌握施工期间汛期和泄洪河水流量、流速及水位资料。
- 6.1.4 取水头部定位后，应及时进行固定，并按河道航行规定设立安全保护设施和永久性航行标志。
- 6.1.5 施工期间应有专人负责与当地水文、气象部门取得联系，及时采取有效措施，防止发生安全事故。
- 6.1.6 地表水取水构筑物竣工后，应及时清理施工场地，拆除围堰，并应按设计要求恢复河床、护坡、护岸等工程。
- 6.1.7 水源防护带的形式、范围应符合本标准第 4.1.7 条的规定。

### 6.2 防护工程

#### (I) 模板及支架

##### 主控项目

- 6.2.1 模板及支架安装和拆除应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 4.2.1 条 ~ 第 4.2.2

条和第 4.3.1 条的规定。

### 一般项目

**6.2.2** 拆除非承重模板及支架应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 4.3.2 条的规定。

**6.2.3** 模板及预埋件安装允许偏差和检验方法应符合表 6.2.3 的规定。

**表 6.2.3 模板及预埋件安装允许偏差和检验方法**

项 目		允许偏差 (mm)	检 验 方 法
高 程		±5	水准仪检查
截面尺寸		±10	尺量检查
表面平整度		5	2 m 直尺和弧形尺检查
中心位置	预埋件、预埋管	3	经纬仪检查
	预留洞	5	
相邻两表面高低差		2	尺量检查

检验数量：施工单位全部检查，监理单位除全部检查预埋件外，其余抽查 10%。

## (II) 钢 筋

### 主控项目

**6.2.4** 钢筋原材料、加工、连接和安装应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 5.2.1 条~第 5.2.4 条、第 5.3.1 条~第 5.3.2 条、第 5.4.1 条~第 5.4.4 条和第 5.5.1 条~第 5.5.4 条的规定。

### 一般项目

**6.2.5** 钢筋原材料、加工、连接和安装应符合国家现行《铁路

《混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 5.2.5 条、第 5.3.3 条和第 5.5.5 条的规定。

### (Ⅲ) 混 凝 土

#### 主 控 项 目

**6.2.6** 混凝土原材料、配合比设计和施工质量应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 6.2.1 条 ~ 第 6.2.8 条、第 6.3.1 条 ~ 第 6.3.5 条和第 6.4.1 条 ~ 第 6.4.16 条的规定。

#### 一 般 项 目

**6.2.7** 混凝土结构外形尺寸允许偏差和表面质量应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 6.4.17 条 ~ 第 6.4.18 条的规定。

### (Ⅳ) 砌 体 工 程

#### 主 控 项 目

**6.2.8** 砌体原材料和砌筑质量应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 8.2.1 条 ~ 第 8.2.6 条和第 8.3.1 条 ~ 第 8.3.6 条的规定。

#### 一 般 项 目

**6.2.9** 砌体砌筑质量应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 8.3.7 条 ~ 第 8.3.9 条的规定。

## (V) 堤坝、护坡

### 主控项目

**6.2.10** 堤坝、护坡的位置、材质、结构形式、长度、宽度、坡度及坡顶高程等应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：经纬仪、水准仪和尺量检查，并与设计图纸核对。

**6.2.11** 护坡背后需填反滤层时，其颗粒粒径、级配、层数、各层厚度等均应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：对滤料抽样筛分、水准仪和尺量检查。

### 一般项目

**6.2.12** 筑堤用黏性土类，质量应均匀一致，有机物含量不得大于1%，并不得夹有石块、有机物及冰雪等。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、焙烧法测定有机物含量。

**6.2.13** 筑堤填土的压实度应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验10%。

检验方法：环刀法、灌砂法，按《铁路工程土工试验规程》(TB 10102)的相关规定进行检查，压实度符合轻型击实试验的标准。

## (VI) 航行标志及安全设施

### 主控项目

**6.2.14** 处于航道或淹没水位区域的取水构筑物，其航行标志及安全设施设置应符合设计和航道管理部门要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查产品质量合格证、观察检查。

### 一般项目

**6.2.15** 航行标志及安全设施外观清晰、协调，外表无损伤、无沉降、变形。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

## 6.3 取水头部

### 主控项目

**6.3.1** 预制桩的规格和强度应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位见证检验。

检验方法：尺量、检查产品质量合格证。

**6.3.2** 箱式取水头部外型、尺寸应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

### 一般项目

**6.3.3** 取水头部制作场地地基承载力应符合荷载要求。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：动力触探或平板载荷试验

**6.3.4** 打入桩与设计平面位置允许偏差和检验方法应符合表 6.3.4 的规定。

表 6.3.4 桩位允许偏差和检验方法

项 目	允许偏差 (mm)	检 验 方 法
带有基础梁的桩	垂直基础梁的中心线	尺量检查
	沿基础梁的中心线	

续表 6.3.4

项 目		允许偏差 (mm)	检 验 方 法
桩数为 1~3 根桩基中的桩		100	尺 量 检 查
桩数为 4~16 根桩基中的桩		1/2 桩径或边长	
桩数大于 16 根桩基中的桩	最外边的桩	1/3 桩径或边长	
	中间的桩	1/2 桩径或边长	

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 10%。

**6.3.5 钢筋混凝土箱取水头部制作允许偏差和检验方法应符合表 6.3.5 的规定。**

表 6.3.5 钢筋混凝土箱取水头部制作允许偏差和检验方法

项 目		允许偏差 (mm)	检 验 方 法
长、宽 (直径)、高度		$\pm 20$	尺 量 检 查
厚 度		$+10$ $-5$	
表面平整度		10	2 m 直尺检查
中心位置	预埋件、预埋管	5	尺 量 检 查
	预留孔	10	

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

**6.3.6 取水头部下沉定位允许偏差和检验方法应符合表 6.3.6 的规定。**

表 6.3.6 取水头部下沉定位允许偏差和检验方法

项 目	允许偏差	检 验 方 法
轴线位置	100 mm	经纬仪检查
顶面高程	$+50$ $-100$ mm	水准仪检查
扭 转	$1^\circ$	经纬仪检查
垂直度	$1.5\%H$ , 且不应大于 30 mm	经纬仪检查

注：H 为取水头部外轮廓最大高度。

检验数量：施工单位全部检查。

## 6.4 进水管道

### 主控项目

**6.4.1** 管道材质、规格应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证。

**6.4.2** 进水管接口连接应严密，管道闭水试验应符合本标准第 11.3.1 条～第 11.3.3 条的规定。

**6.4.3** 管道穿过取水头部、岸边集水井和水泵井等井壁时，应符合本标准第 5.9.2 条的规定。

**6.4.4** 管沟施工应符合本标准第 8.2.1 条的规定。

**6.4.5** 水下管道施工应符合本标准第 9.7.2 条～第 9.7.6 条的规定。

**6.4.6** 顶管施工应符合本标准第 10.2.2 条～第 10.2.5 条的规定。

### 一般项目

**6.4.7** 管沟开挖允许偏差应符合本标准第 8.2.5 条的规定。

**6.4.8** 沉管法水下铺管轴线位置允许偏差为 100 mm，高程允许偏差为  $\pm 50$  mm。

检验数量：施工单位每 100 m 管段检查 3 处，不足 100 m 时检查不应少于 2 处。

检验方法：经纬仪、水准仪和尺量检查。

**6.4.9** 水下管道施工允许偏差应符合本标准第 9.7.7 条～第 9.7.9 条的规定。

**6.4.10** 顶管施工轴线位置允许偏差应符合本标准第 10.2.10 条的规定。

## 6.5 趸船取水

### 主控项目

**6.5.1** 趸船吨位、各部位尺寸、技术参数应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。钢制趸船油漆应完好。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证、质量监督检验证明。

**6.5.2** 趸船锚固设施应牢固可靠，符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：拖动检查。

**6.5.3** 摇臂管安装前应进行水压试验，在试验压力为设计压力的1.5倍，且不应小于0.4 MPa的情况下，稳压5 min，不得有渗漏现象。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察、试验检查。

**6.5.4** 趸船与摇臂管应进行联合试运转，并应符合下列规定：

- 1 机组连续试运转不应小于24 h。
- 2 摇臂管转动灵活，挠度应符合设计要求。
- 3 移动趸船泊位，摇臂管水平移动应正常，接头不应有渗漏。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察、试运转检查。

## 7 机械设备安装

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 设备安装前应对设备基础、地基处理、桩基础等隐蔽工程检查结果进行核查。并应核对基础坐标、高程、几何尺寸和地脚螺栓孔的位置。

**7.1.2** 设备安装前应根据说明书对其主体、部件、附件和零件的组装及完备状况进行检查，并作出记录。对于出厂已密封、铅封、绝缘和组装完善的部位，检查时不得随意拆卸、换装。

**7.1.3** 计量仪表在交付时应在规定在校验有效期内。

### 7.2 设备基础

#### (I) 模板及支架

##### 主控项目

**7.2.1** 模板及支架安装和拆除应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 4.2.1 条 ~ 第 4.2.2 条和第 4.3.1 条的规定。

##### 一般项目

**7.2.2** 拆除非承重模板及支架应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 4.3.2 条的规定。

**7.2.3** 模板及预埋件安装允许偏差和检验方法应符合表 7.2.3 的规定。

**表 7.2.3 模板及预埋件安装允许偏差和检验方法**

项 目	允许偏差 (mm)	检 验 方 法
轴 线	10	经纬仪和尺量检查
两对角线差	5	尺量检查
高 程	±10	水准仪检查
预埋件、预留洞中心尺寸	5	尺量检查

检验数量：施工单位全部检查。

## (II) 钢 筋

### 主 控 项 目

**7.2.4** 钢筋原材料、加工、连接和安装应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 5.2.1 条 ~ 第 5.2.4 条、第 5.3.1 条 ~ 第 5.3.2 条、第 5.4.1 条 ~ 第 5.4.4 条和第 5.5.1 条 ~ 第 5.5.4 条的规定。

### 一 般 项 目

**7.2.5** 钢筋原材料、加工、连接和安装应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 5.2.5 条、第 5.3.3 条和第 5.5.5 条的规定。

## (III) 混 凝 土

### 主 控 项 目

**7.2.6** 混凝土原材料、配合比设计和施工质量应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 6.2.1 条 ~ 第 6.2.8 条、第 6.3.1 条 ~ 第 6.3.5 条和第 6.4.1 条 ~ 第 6.4.16 条的规定。

## 一般项目

7.2.7 混凝土施工和表面质量应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010)第6.4.18条的规定。

7.2.8 设备基础、地脚螺栓安装允许偏差和检验方法应符合表7.2.8的规定。

表7.2.8 设备基础、地脚螺栓安装允许偏差和检验方法

项 目		允许偏差 (mm)	检 验 方 法
基础坐标		8	经纬仪、拉线和尺量
基础高程		$\begin{matrix} 0 \\ -20 \end{matrix}$	水准仪、拉线和尺量
基础平面外形尺寸		$\pm 10$	尺量检查
预留地脚螺栓孔	中心位置	8	
	深 度	$\begin{matrix} +20 \\ 0 \end{matrix}$	
	孔壁垂直度	10	吊线和尺量
预留地脚螺栓	高程 (顶端)	$\begin{matrix} +20 \\ 0 \end{matrix}$	水准仪、拉线和尺量
	中心距 (根部)	$\pm 2$	

检验数量：施工单位全部检查。监理单位见证检验10%。

## 7.3 水泵安装

### 主控项目

7.3.1 水泵规格、型号、技术参数应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。产品出厂检验试验资料、产品质量合格证、使用说明书齐全。泵体完整无损，随机附件、电缆、专用工具齐全。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、检查产品质量合格证。

7.3.2 离心泵安装位置、方向应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**7.3.3** 整体安装的泵，纵向安装水平允许偏差应为  $0.10/1\ 000$ ，横向安装水平允许偏差应为  $0.20/1\ 000$ 。解体安装的泵，纵向和横向安装水平允许偏差应为  $0.05/1\ 000$ 。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：千分表、塞尺检查。

**7.3.4** 解体安装的泵，两轴不同轴度允许偏差和检验方法应符合表 7.3.4 的规定。

表 7.3.4 两轴不同轴度允许偏差和检验方法

联轴节外形直径 (mm)	两轴不同轴度的允许偏差		检验方法
	径向位移 (mm)	倾 斜	
105 ~ 260	0.05	0.20/1 000	千分表、塞尺检查
290 ~ 500	0.10		

检验数量：施工单位全部检查、监理单位旁站监理。

**7.3.5** 深井潜水泵安装前泵的转子转动应平稳；轴向窜动量应符合产品说明书的要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：千分表检查。

**7.3.6** 潜水泵电机引出电缆与电力电缆线的接头形式、绝缘电阻应符合产品技术要求和国家标准的有关规定。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察、将接头浸泡于水槽中 6 h 后，用 500 V 兆欧表测量，绝缘电阻不应小于  $100\ M\Omega$ 。

**7.3.7** 充水式潜水电机下井前应进行注水检查，并符合产品使用说明书的相关规定。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：将水注满排净空气，拧紧呼吸螺钉和注水螺钉，

静置 2 h，检查电机外表面无渗漏水的情况。再打开呼吸螺钉和注水螺钉，注水排除余气，拧紧呼吸螺钉和注水螺钉，并检查螺钉密封垫圈严密无损伤。

#### 7.3.8 潜水泵电机定子绕组应进行耐压试验。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：进行耐压试验，试验电压应为电机额定电压的 2 倍加 1 000 V；充水式电机应在常温清水中浸泡 12 h 后进行试验。

#### 7.3.9 电机定子绕组对机壳冷态绝缘电阻，应符合产品技术要求和国家标准的有关规定。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：用 500 V 兆欧表测量电机外壳与电缆相线（电机定子绕组）绝缘电阻。干式电机不应小于 50 M $\Omega$ ，充油式电机不应小于 100 M $\Omega$ ，绝缘材料为聚乙烯和交联聚乙烯的充水式电机不应小于 150 M $\Omega$ ，绝缘材料为聚氯乙烯的充水式电机不应小于 40 M $\Omega$ 。

#### 7.3.10 电动机接地方式和接地电阻应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：兆欧表检查。

#### 7.3.11 传动装置防护设施应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

#### 7.3.12 轴承的振动速度有效值应在额定转速、最高排出压力和无气蚀条件下检测，检测及其限值应符合随机技术文件的要求；随机技术文件无要求时，应符合下列规定：

1 泵的振动速度有效值测量仪器的频率范围宜为 10 Hz ~ 1 000 Hz，转速小于或等于 600 r/min 时，其测量仪器的频率下限值宜为 2 Hz；测量允许偏差为指标值的  $\pm 10\%$ 。

2 离心泵、混流泵、轴流泵等叶片泵在小流量、额定流量

和大流量三个工况点，应在规定转速的允许偏差为  $\pm 5\%$ ，且不得有气蚀状态下进行测量。

3 泵的振动的测量点位置和测量方向，单级和两级悬臂泵应在悬架或托架的轴承座上测量；双级和多级离心泵应在两端轴承座上测量；立式泵应在泵支座、泵与电机连接处和出口法兰上测量。每个测量点应在垂直、水平、轴向三个方向进行测量。

4 泵振动速度有效值的限值应符合表 7.3.12 要求。

表 7.3.12 泵的振动速度有效值限值

类别	泵的中心高 $h$ (mm)			振动速度有效值 (mm/s)
	$h \leq 225$	$225 < h < 550$	$h > 550$	
	泵的转速 $n$ (r/min)			
第一类	$n \leq 1\,800$	$n \leq 1\,000$	—	$\leq 2.80$
第二类	$1\,800 < n \leq 4\,500$	$1\,000 < n \leq 1\,800$	$600 < n \leq 1\,500$	$\leq 4.50$
第三类	$4\,500 < n \leq 12\,000$	$1\,800 < n \leq 4\,500$	$1\,500 < n \leq 3\,600$	$\leq 7.10$
第四类	—	$4\,500 < n \leq 12\,000$	$3\,600 < n \leq 12\,000$	$\leq 11.20$

注：1 泵的分类按泵的中心高和泵的转速划分为四类。卧式泵的中心高指泵的轴线到泵的泵底座上平面间的距离。

2 立式泵的中心高指泵的出口法兰密封面到泵轴线间的投影距离。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：用测速仪和手提式振动仪测量、观察检查。

### 7.3.13 泵试运转前应进行下列检查：

1 润滑、密封、冷却和液压等系统应清洗洁净，保持畅通，其受压部分已完成严密性试验。

2 润滑部位加注润滑剂的规格和数量应符合随机技术文件的规定，有预润滑、预热和预冷要求的泵应按随机技术文件的规定进行处理。

3 泵的附属系统应单独试验调整合格，并应运行正常。

4 泵体、泵盖、连接杆和其他连接螺栓与螺母应按规定的

力矩拧紧，并应无松动；联轴器及其他外露的转动部位应有保护罩，并应固定牢固。

5 泵的安全报警和停机连锁装置，应经模拟试验，其动作应灵敏、正确、可靠。

6 经控制系统联合试验各种仪表显示、声讯和光电信号等应灵敏、正确、可靠，并应符合机组运行要求。

7 盘动转子，其转动灵活，无摩擦和阻滞现象。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：逐项查看、测量，检查润滑、密封、冷却液等材料合格证，检查设备、仪表安装试验记录。

**7.3.14 泵试运转应符合下列规定：**

1 试运转的介质应采用清水。

2 润滑油不得有渗漏和雾状喷油；轴承、轴承箱和油池润滑油温升不应超过环境温度 40℃；滚动轴承温度不应大于 80℃。

3 泵试运转时，各固定连接部位不应有松动；各运动部件运转应正常，无异常声响和摩擦；附属系统运转应正常；管道连接应牢固、无渗漏。

4 轴承振动速度有效限值应符合本标准第 7.3.12 条的规定。

5 填料密封的泄漏量不应大于表 7.3.14—1 的规定，机械密封的泄漏量不应大于 5 ml/h。

**表 7.3.14—1 填料密封允许最大泄漏量**

设计流量 $Q$ ( $\text{m}^3/\text{h}$ )	$Q \leq 50$	$50 < Q \leq 100$	$100 < Q \leq 300$	$300 < Q \leq 1\,000$	$Q > 1\,000$
泄漏量 ( $\text{ml}/\text{min}$ )	15	20	30	40	60

6 泵在额定工况下连续试运转时间不应少于表 7.3.14—2 的规定；高速泵及特殊要求的泵试运转时间应符合随机技术文件的规定。

表 7.3.14—2 泵在额定工况下连续试运转时间

泵轴功率 (kW)	连续试运转的时间 (min)
小于 50	30
50 ~ 100	60
100 ~ 400	90
大于 400	120

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察、用温度表、量杯测量、计时检查。

### 7.3.15 潜水泵试运转前应进行下列检查：

1 电机转向应正确。

2 电缆的电压降应保持在潜水电机引出电缆接头处的电压，并不应低于潜水电机的规定值。

3 启动前，井下部分的扬水管内不应充水。

4 井内静止水位应符合泵启动要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：逐项查看、测量，电机转向点动检查。

### 7.3.16 潜水泵试运转应符合下列规定：

1 压力、流量应正常，工作电流不应大于额定值。

2 安全保护装置及仪表均应安全、正确、可靠。

3 扬水管应无异常振动。

4 在额定转速和最大流量下，连续运行时间不应少于 2 h。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：用压力表、流量表、电流表、触摸、计时检查。

## 一般项目

7.3.17 泵体安装完毕，其外观不应有擦伤和划痕，泵壳不得有压伤，轴表面不得有裂纹、压伤及其他缺陷。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**7.3.18** 潜水泵管法兰上保护电缆的凹槽不得有毛刺或尖角。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、触摸检查。

**7.3.19** 电动机额定运转电流及温升应符合设备技术文件要求。

检验数量：施工单位逐台检查。

检验方法：电流表、温度计测试检查。

## 7.4 管道安装

### 主控项目

**7.4.1** 管材和管件的材质、规格、型号应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证。

**7.4.2** 吸水管路应有不小于5/1 000 仰向水泵的坡度，并应严密不漏气。变径管的斜面应向下。吸水管任何部分都不应高于泵的入口。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察检查、检查真空表数据及水准仪测量。

**7.4.3** 弯管不应扭曲，表面不得有裂纹、重皮和麻面。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、放大镜检查。

**7.4.4** 管道阀门、安装以及严密性检验应符合本标准第12.8.1条~第12.8.7条的规定。

### 一般项目

**7.4.5** 管道铺设允许偏差和检验方法应符合本标准第9.3.7条的规定。

**7.4.6** 弯管椭圆率、折皱不平度允许偏差和检验方法应符合表

7.4.6 的规定。

表 7.4.6 弯管椭圆率、折皱不平度允许偏差和检验方法

项 目		允许偏差	检 验 方 法
椭圆率	$DN \leq 150$	10‰	外卡钳、尺量检查
	$150 < DN \leq 400$	8‰	
折皱不平度	$DN \leq 125$	4 mm	
	$125 < DN \leq 200$	5 mm	
	$200 < DN \leq 400$	7 mm	

注：DN 为公称管径。

检验数量：施工单位全部检查。

7.4.7 管道油漆颜色、涂刷遍数应符合设计要求，油漆涂层应完好。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

7.4.8 阀门开启指示方向应清晰，阀体表面清洁，油漆完好，颜色分明。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

## 7.5 仪 表 安 装

### 主 控 项 目

7.5.1 仪表的规格、型号应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查产品质量合格证、质量监督检验证明。

7.5.2 仪表安装位置、方向应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

### **7.5.3 仪表安装前应符合检验有效期要求。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查校验记录。

### **7.5.4 仪表前后管道最小直线长度应符合产品技术文件和设计 要求。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

## 一般项目

### **7.5.5 仪表表面应清晰，无划痕，油漆完好。**

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

## **7.6 起重设备安装**

### 主控项目

### **7.6.1 起重设备及电气装置的规格、型号、技术参数应符合设计 要求和国家产品质量标准的规定。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查产品质量合格证、质量监督检验证明。

### **7.6.2 起重设备应无变形、损伤和锈蚀，钢丝绳不得有锈蚀、 损伤、弯折、打环、扭结、裂口和松散现象。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

### **7.6.3 轨道轨距、高程应符合要求，螺栓不得有松动现象。**

检验数量：施工单位全部检查，监理单位对轨距、高程全部  
检查，螺栓检验 10%。

检验方法：尺量、水准仪、扳手拧试。

### **7.6.4 电磁制动应迅速准确。行程限位开关应能使相关电动机**

切断电源，并使起重机各机构停止移动。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位见证检验。

检验方法：测试检查。

**7.6.5** 起重设备的空负荷、静负荷、动负荷试运转应无异常。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位见证检验。

检验方法：按设备技术文件要求进行试运转检查。

### 一般项目

**7.6.6** 梁式悬挂起重机两平行轨道的实际中心线对安装基准线水平位置允许偏差为 3 mm。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：经纬仪、尺量检查。

**7.6.7** 电动葫芦车轮轮缘内侧与工字钢轨道翼缘的间隙应符合设备技术文件要求，当无规定时，其间隙控制标准和检验方法应符合表 7.6.7 的规定。

表 7.6.7 电动葫芦车轮轮缘内侧与工字钢轨道翼缘间隙控制标准和检验方法

起重量 (t)	单边间隙 (mm)	检验方法
0.25 ~ 0.50	1.5 ~ 3.0	每米尺量检查一次
1.00 ~ 2.00	2.0 ~ 4.0	
3.00 ~ 5.00	2.5 ~ 5.0	

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 10%。

**7.6.8** 电缆终端固定装置和拉紧装置固定应牢靠，调节装置齐全，悬挂装置应能沿滑道灵活移动，无卡阻现象。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察、测试检查。

## 8 管 沟

### 8.1 一 般 规 定

**8.1.1** 下列场地开挖沟槽应采用支护法施工，并应采取安全监控措施：

- 1 当施工现场狭窄沟槽无法放坡。
- 2 管沟距建筑物较近可能影响建筑物基础安全时。
- 3 在铁路路基或既有线间开挖管沟。
- 4 在软土或其他不稳定土层中开挖管沟。

**8.1.2** 管沟开挖前应做好地面排水。当管沟位于地下水位以下时，应采取降低地下水位措施。

**8.1.3** 管沟开挖无法及时铺管时，管沟底应预留 0.2 m 厚的原状土层，铺管前进行人工清理。

**8.1.4** 发现地下设施或文物时，应采取保护措施，并及时通知相关单位。

**8.1.5** 排水管道管沟应严格控制管沟底高程和坡度，并应符合下列规定：

1 控制管沟底高程和坡度的测量标志桩应选用坚固且不易变形的材料，其设置应牢固，并应便于开挖操作。

2 平面上呈直线的管道坡度控制标志桩间距不宜大于 20 m，井室位置、折点和变坡点处应增设坡度控制点。

**8.1.6** 管沟开挖至设计高程后应对基底进行保护，并与建设单位提供的设计勘测资料相核对，经验槽合格后应及时进行铺管施工。

**8.1.7** 管道沟槽回填土后应恢复原有地貌。

## 8.2 开 挖

### 主 控 项 目

**8.2.1** 管沟开挖至设计高程后不得扰动原状地基，并不得被水浸泡或冻结。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**8.2.2** 地基承载力应满足设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：动力触探或平板载荷试验。

**8.2.3** 进行地基处理时，压实度、厚度符合设计要求。管沟局部超挖时，应用相同土壤填补，并夯实至原土压实度，或用砂、砂砾石等符合填料标准材料填补夯实。

检验数量：施工单位每 100 m 检查 2 处、监理单位旁站监理。

检验方法：观察、测量，换填处理应符合《铁路工程土工试验规程》(TB 10102) 中轻型击实试验的规定。

**8.2.4** 沟槽支护应符合施工设计方案要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、与施工设计方案核对。

### 一 般 项 目

**8.2.5** 沟槽开挖允许偏差和检验方法应符合表 8.2.5 的规定。

表 8.2.5 沟槽开挖允许偏差和检验方法

检查项目	允许偏差 (mm)		检验方法
槽底高程	土 方	±20	用水准仪测量
	石 方	+20 -200	

续表 8.2.5

检查项目	允许偏差 (mm)	检验方法
槽底中线每侧宽度	不应小于设计规定值	挂中线用钢尺量测
沟槽边坡	不应小于设计规定值	用坡度尺量测

检验数量：施工单位重力流排水管每两座检查井之间、压力管每 100 m 检查 2 处，监理单位见证检验 10%。

### 8.3 砂和砂砾管道基础

#### 主控项目

**8.3.1** 砂和砂砾管道基础的材质、规格及配合比应符合设计要求。砂石应搅拌均匀。当设计无要求时，砂和砂砾的有机物和含泥量不得大于 5%。

检验数量：施工单位、监理单位每批检查 1 次。

检验方法：试验室检验。

**8.3.2** 砂和砂砾基础分层填铺厚度、含水量、压实度应符合设计要求。当设计无要求时，砂和砂砾地基每层铺筑厚度及含水量应符合表 8.3.2 的规定。

表 8.3.2 砂和砂砾地基每层铺筑厚度及含水量

捣实方法	每层铺筑厚度 (mm)	含水量 (%)
平振法	200 ~ 250	15 ~ 20
夯实法	150 ~ 200	8 ~ 10

检验数量：施工单位每 50 m 检查 1 处，监理单位见证检验 10%。

检验方法：尺量，按现行国家标准《铁路工程土工试验规程》(TB 10102) 的有关规定检查。

**8.3.3** 施工基底为岩石、半岩石或卵石等不均匀地基，当设计

无要求时，均应铺设厚度不小于0.2 m的砂或砂砾垫层。砂或砂砾垫层铺设应连续、均匀、平整。

检验数量：施工单位每50 m检查1处。监理单位平行检验10%，并不少于1次。

检验方法：观察、尺量检查。

### 一般项目

**8.3.4** 砂和砂砾基础允许偏差和检验方法应符合表8.3.4的规定。

**表 8.3.4 砂和砂砾基础允许偏差和检验方法**

项 目	允许偏差 (mm)	检验方法
宽 度	不应小于设计规定	尺量、观察、 水准仪检查
高 程	-15.0	
厚 度	不应小于设计规定	
支承角侧边高程	不应小于设计规定	

检验数量：施工单位每50 m或转角点检查1处，监理单位见证检验10%。

## 8.4 灰土管道基础

### 主控项目

**8.4.1** 灰土管道基础的土料、石灰、水泥等原材料品种、规格、质量应符合设计要求。

检验数量：施工单位每50 m<sup>3</sup>检查1次。监理单位平行检验10%，并不少于1次。

检验方法：观察、检查产品质量合格证、试验报告。

**8.4.2** 灰土管道基础的配合比应符合设计要求，灰土应搅拌

均匀。

检验数量：施工单位每 50 m<sup>3</sup> 检查 1 次。监理单位平行检验 10%，并不少于 1 次。

检验方法：观察，检查配合比检验报告。

#### **8.4.3 灰土管道基础压实度应符合设计要求。**

检验数量：施工单位每 50 m 或转角点检查 1 次，监理单位见证检验。

检验方法：环刀法检测，并应符合现行国家标准《铁路工程土工试验规程》(TB 10102) 的相关规定。

### 一般项目

**8.4.4 灰土管道基础允许偏差和检验方法应符合本标准第 8.3.4 条的规定。**

## **8.5 混凝土基础**

### (I) 模板及支架

#### 主控项目

**8.5.1 模板及支架安装和拆除应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 4.2.1 条~第 4.2.2 条和第 4.3.1 条的规定。**

#### 一般项目

**8.5.2 拆除非承重模板及支架应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 4.3.2 条的规定。**

**8.5.3 模板及支架安装允许偏差和检验方法应符合表 8.5.3 的规定。**

**表 8.5.3 模板及支架安装允许偏差和检验方法**

项 目	允许偏差 (mm)	检验方法
基础中心线	±15	经纬仪检查
基础面高程	$\begin{matrix} 0 \\ -15 \end{matrix}$	水准仪检查
两模板内侧宽度	$\begin{matrix} 0 \\ -10 \end{matrix}$	尺量检查

检验数量：施工单位每 20 m 检查 1 处。

## (II) 钢 筋

### 主 控 项 目

**8.5.4** 钢筋原材料、加工、连接和安装应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 5.2.1 条 ~ 第 5.2.4 条、第 5.3.1 条 ~ 第 5.3.2 条、第 5.4.1 条 ~ 第 5.4.4 条和第 5.5.1 条 ~ 第 5.5.4 条的规定。

### 一 般 项 目

**8.5.5** 钢筋原材料、加工、连接和安装应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 5.2.5 条、第 5.3.3 条和第 5.5.5 条的规定。

## (III) 混 凝 土

### 主 控 项 目

**8.5.6** 混凝土原材料、配合比设计和施工质量应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 6.2.1 条 ~ 第 6.2.8 条、第 6.3.1 条 ~ 第 6.3.5 条和第 6.4.1 条 ~ 第 6.4.16 条的规定。

## 一般项目

8.5.7 混凝土施工和表面质量应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010)第6.4.18条的规定。

8.5.8 管道基础混凝土施工质量允许偏差和检验方法应符合表8.5.8的规定。

表 8.5.8 管道基础混凝土施工质量允许偏差和检验方法

项目		允许偏差	检验方法
管座 平基	宽度	$0$ $-10$ mm	尺量检查
	高程	$0$ $-15$ mm	水准仪检查
	厚度	不应小于设计规定值 (mm)	尺量检查
管座	肩宽	$+10$ $-5$ mm	
	肩高	$\pm 20$ mm	尺量检查或水准仪检查
	蜂窝麻面面积	每侧 $\leq 1.0\%$ ( $\text{mm}^2$ )	尺量检查

检验数量：施工单位每 20 m 检查 1 处。

## 8.6 回 填

### 主控项目

8.6.1 管道铺设完毕应及时回填管道两侧及管顶上 0.5 m 范围内的土方，管道接口部分不填。回填时应从管道两侧对称分层夯实，分层摊铺厚度不宜大于 0.2 m。当管道压力试验合格后，再回填接口部分和管顶 0.5 m 以上全部土方。回填土压实度：铸铁管道、钢筋混凝土管道应达到 90% 以上，钢管道应达到 95% 以上。铁路路基、站场、道路内的沟槽回填土压实度应符合设计要求。

沟槽回填土时，应排除槽内全部积水。

检验数量：施工单位每 100 m 检查 1 处、监理单位旁站

监理。

检验方法：观察、尺量检查，压实度应符合《铁路工程土工试验规程》(TB 10102) 中轻型击实试验的规定。

**8.6.2 塑料管道沟槽回填土压实度和检验方法应符合表 8.6.2 和图 8.6.2 的规定。**

**表 8.6.2 塑料管道沟槽回填土压实度和检验方法**

槽内部位		压实度 (%)	回填土质	检验方法
超挖部分		≥95	砂石料或大粒径 小于 40 mm 碎石	采用环刀法、灌砂法检查，并符合国家现行标准：《铁路工程土工试验规程》(TB 10102) 的规定。
管道基础	管底以下	≥90	中砂、粗砂，厚度一般大于或等于 100 mm	
	管底腋角 2α 范围	≥95	中砂、粗砂，厚度大于或等于 0.2De	
管两侧		≥95	中、粗砂、碎石 硝，最大粒径小于 40 mm 的砂砾或符合要求的原状土	
管顶以上 0.5 m	管两侧	≥90		
	管上部	85 ± 2		
管顶 0.5 m 以上		按地面或道路设计标准要求，并不应小于 90	原土回填	

注：1 回填土压实度，除设计要求用重型击实标准外，其他均以轻型击实标准试验获得最大干密度为 100%。

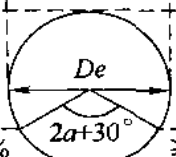
2 管底腋角 2α 为管道基础设计支承角（一般设计为 90°、120°、180° 三种类型）。

3 表中 De 为管外径。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位见证检验。每两井之间或 1 000 m<sup>2</sup> 按分层压实厚度，每层每侧一组（每组三点）。

**8.6.3 道路范围内井室回填土类别、厚度、压实度应符合设计要求。当设计无规定时应采用石灰土、砂、砂砾等材料回填夯实。非道路井室周围的回填土，应与管沟同时回填，其压实度应符合设计要求。**

## 设计地面结构

原土分层回填	$\geq 90\%$			管顶500 mm以上
符合要求的原土或中、粗砂、碎石屑，最大粒径小于40 mm的砂砾回填，分层回填密实，压实后每层厚度100 mm~200 mm	$\geq 90\%$	$\geq 85 \pm 2\%$	$\geq 90\%$	管顶以上500 mm，且不小于一倍管径
中、粗砂回填	$\geq 95\%$			管道两侧
中、粗砂回填	$\geq 95\%$	$\geq 95\%$	$\geq 95\%$	$2\alpha+30^\circ$ 范围
中、粗砂回填	$\geq 90\%$			管底基础厚度符合设计要求
槽底，原状土或经处理回填密实的地基				

注：图中 $De$ 为管外径。

图 8.6.2 埋地塑料管道沟槽回填部位与压实度示意图

检验数量：施工单位全部检查、监理单位见证检验。

检验方法：观察、尺量检查，压实度应符合现行国家标准《铁路工程土工试验规程》(TB 10102) 轻型击实试验的规定。

**8.6.4** 沟底至管顶上 0.5 m 范围内的回填土，不得含有有机物、冻土及尺寸大于 50 mm 的砖、石等硬块。在管道接口处和有防腐绝缘层的钢管或塑料管道周围，应采用细粒土回填。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察检查。

### 一般项目

**8.6.5** 处于绿地或农田范围内沟槽回填土表层 0.5 m 范围内不宜压实，表面应预留沉降量。工程完毕后，对开挖管沟的地面可恢复原植被。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

## 9 管道铺设

### 9.1 一般规定

- 9.1.1 靠近铁路营业线施工应设专人负责安全防护；堆放材料、设备和工具应放置稳固，严禁侵入铁路限界。
- 9.1.2 在铁路营业线穿越铁路施工应有确保线路稳定和行车安全的工程技术措施。
- 9.1.3 管道施工前应核对给水排水接管点、污水排出口、既有建筑物管道预留洞位置和高程。
- 9.1.4 预应力、自应力混凝土管不得截断使用。
- 9.1.5 管沟土壤或地下水对管道有侵蚀危害时，应采取防腐措施。
- 9.1.6 管道接口处外防腐层施工应在管道焊接、试压合格后进行。防腐层接茬处粘接应牢固、严密。
- 9.1.7 管道接口不得放置在建筑物墙体内，接口距建筑物墙体距离应符合设计要求。法兰接口不应埋入土中。
- 9.1.8 给水与排水管道铺设与其他管线、构筑物的最小净距应符合设计和国家标准的规定。
- 9.1.9 管道穿越河道时，应对水文、气象、附近水库、堤岸等建筑物进行调查，对可能危及施工的泄洪、蓄水应有防范措施；对施工可能危及的堤岸和建筑物应采取保护措施。施工过程中的弃土、排泥应运送至指定地点。竣工后应清除临时构筑物和施工垃圾。
- 9.1.10 法兰接口两侧相邻的第一至第二个刚性接口或焊接接口，应待法兰螺栓紧固后，方可施工。
- 9.1.11 工程中所用各种管材应符合设计和国家相关技术标准的

规定，其管件、橡胶圈、密封圈等应配套采购。

### **9.1.12 管道外防腐施工应符合下列规定：**

- 1** 不得在雨、雾、雪或5级以上大风中露天施工。
- 2** 已涂石油沥青防腐层的管道，炎热天气不宜直接受阳光照射。
- 3** 当环境温度等于或低于沥青涂料脆化温度时，不得起吊、运输和铺设，脆化温度试验应符合现行国家标准《石油沥青脆化点测定法》(GB 4510)的规定。
- 4** 当环境温度低于5℃时，不宜采用环氧煤沥青涂料，当采用石油沥青涂料时，应采取冬期施工措施；当环境温度低于-15℃或相对湿度大于85%时，未采取措施不得施工。

## **9.2 球墨铸铁管**

### **主控项目**

**9.2.1 球墨铸铁管及管件、橡胶圈的质量、规格、型号、性能、压力等级应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查，检查产品质量合格证和质量检验报告。

**9.2.2 球墨铸铁管在铺设前应进行全面检查，管节及管件表面不得有裂纹，不得有妨碍使用的凹凸不平的缺陷；承口的内工作面和插口的外工作面应光滑、轮廓清晰，不得有影响接口密封性的缺陷；已损坏的管材、管件不得使用；连接前应将管内及管口的杂物清除干净。**

检验数量：施工单位全部检查，监理单位平行检验10%。

检验方法：观察、小锤敲击检查。

**9.2.3 橡胶圈外观应光滑平整，不得有裂缝、破损、气孔、重皮等缺陷。**

检验数量：施工单位全部检查，监理单位平行检验 10%。  
 检验方法：观察、检查产品质量合格证和质量检验报告。

### 一般项目

**9.2.4** 球墨铸铁管沿直线铺设时，承插口方向应正确，其纵向间隙不应小于 3 mm，环向间隙允许偏差和检验方法应符合表 9.2.4 的规定。

**表 9.2.4 球墨铸铁管承插接口环向间隙允许偏差和检验方法**

管径 (mm)	标准环向间隙	允许偏差 (mm)	检验方法
$75 \leq DN \leq 200$	10	+3 -2	观察、尺量检查
$250 \leq DN \leq 400$	11	+4 -2	
$500 \leq DN \leq 800$	12	+4 -2	

检验数量：施工单位全部检查。

**9.2.5** 球墨铸铁管沿曲线铺设时，接口允许转角和检验方法应符合表 9.2.5 的规定。

**表 9.2.5 球墨铸铁管承插接口允许转角和检验方法**

接口种类	管径 (mm)	允许转角 (°)	检验方法
刚性接口	$75 \leq DN \leq 450$	2	经纬仪检查
	$500 \leq DN \leq 800$	1	
橡胶圈接口	$75 \leq DN \leq 600$	3	
	$700 \leq DN \leq 800$	2	

检验数量：施工单位全部检查。

**9.2.6** 球墨铸铁管铺设允许偏差和检验方法应符合本标准第 9.3.7 条的规定。

**9.2.7** 橡胶圈安装就位不得扭曲，沿圆周各点与承口端面距离应相等，允许偏差应为  $\pm 3$  mm。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：探尺检查。

### 9.3 钢 管

#### 主 控 项 目

**9.3.1** 钢管、管件、焊条的规格、型号应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。管节表面应无斑疤、裂纹、严重锈蚀等缺陷。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证。

**9.3.2** 对首次采用的钢材、焊接材料、焊接方法或焊接工艺，应在施焊前按设计要求和有关规定进行焊接试验，并应根据试验结果编制焊接工艺指导书。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：检查母材、焊接材料，试验报告和焊接工艺指导书。

**9.3.3** 焊缝不得有裂纹、未焊透、烧穿、夹渣、气孔、焊缝尺寸不符合设计和焊接工艺等缺陷。焊缝外观质量和检验方法应符合表 9.3.3 的规定。

表 9.3.3 焊缝外观质量和检验方法

项 目	技术要求	检验方法
外 观	不得有熔化金属流到焊缝外未熔化的母材上，焊缝和热影响区表面不得有裂纹、气孔、弧坑和灰渣等缺陷；表面光滑、均匀、焊缝与母材应平缓过渡	观察、 放大镜、 尺量、 检查。 特殊 要求时， 应进行 无损 检验
宽 度	应焊出坡口边缘 2 mm ~ 3 mm	
表面余高	应小于或等于 1 + 0.2 倍坡口边缘宽度，且不应大于 4 mm	
咬 边	深度应小于或等于 0.5 mm，焊缝两侧咬边总长不得大于焊缝长度的 10%，且连续长度不应大于 100 mm	
错边	应小于或等于 0.2t，且不应大于 2 mm	
未焊满	不允许	

注：t 为壁厚 (mm)。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位检查 10% 和无损探伤检验报告。

**9.3.4 焊接采用焊条的化学成分、机械强度应与母材相匹配。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查产品质量证明文件。

**9.3.5 使用焊条前应进行干燥处理。**

检验数量：施工单位全部检查。监理单位见证检验。

检验方法：观察检查。

**9.3.6 采用螺纹连接时，管节切口断面应平整，并与管节中心线垂直，偏差不得大于一扣。丝扣应光洁，不得有毛刺、乱丝、断丝，缺丝总长不得大于丝扣全长的 10%。接口紧固后宜露出 2~3 个丝扣。**

检验数量：施工单位全部检查，监理单位每 100 m 检查 1 处。

检验方法：观察、尺量检查。

一般项目

**9.3.7 管道安装允许偏差和检验方法应符合表 9.3.7 的规定。**

表 9.3.7 管道安装允许偏差和检验方法

项 目	允许偏差 (mm)		检验方法
	无压力管道	压力管道	
轴线位置	15	30	挂中线用尺量或经纬仪检查
高程	±10	±20	水准仪检查

检验数量：施工单位按系统检查起点、终点、井位点、分支点、变向点及各点之间的直线管线全部检查，每个检查段不宜大于 100 m，监理单位平行检验 10%。

**9.3.8 法兰连接螺孔中心允许偏差应为孔径的 5%，应使用相同规格的螺栓，安装方向一致，螺栓紧固后，螺栓宜露出螺母**

2~3个丝扣；法兰之间应平行，其允许偏差为法兰外径的1.5‰，且不应大于2 mm。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、扳手拧试，尺量、塞尺检查。

**9.3.9** 法兰中轴线与管道中轴线允许偏差应符合下列规定：

1 管道内径小于或等于300 mm时，允许偏差小于或等于1 mm。

2 道内径大于300 mm时，允许偏差小于或等于2 mm。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：尺量检查。

## 9.4 钢筋混凝土管

### 主控项目

**9.4.1** 钢筋混凝土管及接口材料的品种、规格、型号、压力等级应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证、质量检验报告。

**9.4.2** 管道铺设前应进行外观检查。不得使用有裂纹、保护层脱落、空鼓、接口掉角、露筋、露石子等缺陷的管材。

检验数量：施工单位逐根检查，监理单位平行检验10%。

检验方法：小锤轻击、观察检查。

**9.4.3** 无压力管道的裂纹、保护层脱落、空鼓、接口掉角、露筋、露石子等缺陷，使用前应修补并经施工、监理共同鉴定合格后，方可使用。

检验数量：施工单位逐根检查，监理单位平行检验10%。

检验方法：小锤轻击、观察检查。

**9.4.4** 钢筋混凝土平口管钢丝网抹带接口材料应选用粒径

0.5 mm ~ 1.5 mm、含泥量不应大于 3% 的洁净砂及丝径为 1.0 mm 网格为 10 mm × 10 mm 的钢丝网。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察、检查产品质量合格证。

#### 9.4.5 排水管道坡度应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位平行检验。

检验方法：水准仪检查。

#### 9.4.6 当预应力、自应力混凝土管采用金属管件连接时，金属管件应作防腐处理。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

#### 9.4.7 预应力、自应力混凝土管、钢筋混凝土管采用橡胶圈接口时，套在插口上的橡胶圈应平直、无扭曲现象。安装时，橡胶圈应均匀滚动到承、插口工作面上，放松后回弹不得大于 10 mm。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位每 100 m 检查 10 个接口。

检验方法：观察、尺量检查。

#### 9.4.8 刚性接口材料、配合比应符合设计要求，填料应密实、饱满。接口环缝间隙应均匀，灰口平整、光滑、不得有开裂、空鼓脱落现象。填料表面凹入承口或套箍接口不应大于 5 mm，养护良好。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位每 100 m 检查 10 个接口。

检验方法：观察、尺量和用小锤轻击，检查接口材料配合比检验报告。

#### 9.4.9 钢丝网水泥砂浆抹带接口的钢丝网端头应在浇筑混凝土管座时插入混凝土，插入长度不得小于 100 mm，并应在混凝土初凝前完成水泥砂浆抹带，分层抹压密实。抹带宽度和高度应符

合设计要求。抹带应与管材粘接良好，表面平整，不得有空鼓和裂纹现象。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位每 100 m 检查 10 个接口。

检验方法：观察、尺量、用小锤轻击检查。

**9.4.10** 预应力管、自应力混凝土管铺设应平直、无突起、突弯现象。沿曲线铺设时，管口间纵向间隙不得大于 5 mm。接口转角不得大于 1.5°。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位平行检验 10%。

检验方法：观察、经纬仪检查。

### 一般项目

**9.4.11** 钢筋混凝土管铺设允许偏差和检验方法应符合本标准第 9.3.7 条的规定。

**9.4.12** 钢筋混凝土管沿直线铺设时，管口间纵向间隙和检验方法应符合表 9.4.12 的规定。

表 9.4.12 钢筋混凝土管管口间纵向间隙和检验方法

接口类型	管径 (mm)	纵向间隙 (mm)	检验方法
平口、企口	< 600	1.0 ~ 5.0	尺量检查
	≥ 700	7.0 ~ 15.0	
承插式甲型口 (刚性接口)	500 ~ 600	3.5 ~ 5.0	
承插式乙型口 (柔性接口)	300 ~ 1 500	5.0 ~ 15.0	

检验数量：施工单位全部检查。

## 9.5 硬聚氯乙烯管、聚乙烯管、聚丙烯管及其复合管

### 主控项目

**9.5.1** 管道及管件、接口材料的材质、规格、型号、压力等级

应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证、质量检验报告。

**9.5.2** 采用承插、套筒式连接时，承口、插口部位及套筒连接紧密，无破损、变形、开裂等现象；插入后胶圈位置应正确，无扭曲等现象。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察、尺量检查。

**9.5.3** 聚乙烯管、聚丙烯管接口熔焊连接应符合下列规定：

1 接口焊缝应完整，无缺损和变形现象；接缝应紧密，无气孔、鼓泡和裂缝；电熔连接电阻丝不应裸露。

2 熔焊焊缝焊接力学性能不应低于母材。

3 热熔对接连接后应形成凸缘，且凸缘变形大小均匀一致，无气孔、鼓泡和裂缝；接头处有沿管节圆周平滑对称的外翻边，外翻边最低处的深度不应低于管节外表面；管壁内翻边应铲平；对接错边量不应大于管材壁厚的 10%，且不大于 3 mm。

检验数量：外观质量施工单位、监理单位全部检查；熔焊焊缝焊接力学性能试验每 200 个接头不宜少于 1 个；现场进行破坏性检验或翻边切除检验（可任选一种），现场破坏性检验每 50 个接头不宜少于 1 个，现场内翻边切除检验每 50 个接头不宜少于 3 个；单位工程中接头数量不足 50 个时，仅做熔焊焊缝焊接力学性能试验，可不做现场试验。施工单位全部检查，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察、尺量、切割检查；检查熔焊连接工艺试验报告和焊接作业指导书、焊接力学性能检测报告。

**9.5.4** 采用卡箍、法兰、钢塑过渡接头连接时，连接件应齐全、位置正确、安装牢固，连接部位无扭曲、变形。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察、尺量、扳动检查。

### 一般项目

**9.5.5** 承插、套筒式接口插入深度应符合要求，相邻管口纵向间隙不应小于 10 mm；环向间隙应均匀一致。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 10%。

检验方法：尺量检查。

**9.5.6** 承插式管道沿曲线安装聚乙烯管、聚丙烯管的接口转角不应大于 1.5°；硬聚氯乙烯管的接口转角不应大于 1.0°。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 10%。

检验方法：经纬仪检查。

**9.5.7** 熔焊连接设备的控制参数符合焊接工艺要求；设备与待连接管接触面应无污物，设备及组合件组装正确、牢固、吻合；焊后冷却期间接口未受外力影响。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察，检查专用熔焊设备质量合格证、校验报告。

**9.5.8** 卡箍、法兰、钢塑过渡连接的钢制部分以及钢制螺栓、螺母、垫圈的防腐应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 10%。

检验方法：逐个接头检查；检查产品质量合格证、质量检验报告。

**9.5.9** 塑料管铺设允许偏差和检验方法应符合本标准第 9.3.7 条的规定。

## 9.6 防护涵管铺设

### 主控项目

**9.6.1** 防护涵管、橡胶圈的质量、规格、型号、压力等级应符合

合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证、质量检验报告。

**9.6.2** 钢筋混凝土管节端面应平整并与其轴线垂直。管节表面应光滑园顺，当有蜂窝麻面，每处面积不得大于  $30\text{ mm} \times 30\text{ mm}$ ，深度不得大于  $10\text{ mm}$ ，总面积不得大于全面积的  $1\%$ ，并不得露筋。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验  $10\%$ 。

检验方法：观察、尺量、计算检查。

**9.6.3** 管节连接为承插口时，接口应平直，环向间隙应均匀，接口间隙应采用橡胶圈或沥青、麻筋等防水材料填塞密实，不得有渗水现象。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察、淋水检查。

**9.6.4** 圆管平接口接缝宽度宜为  $7.0\text{ mm} \sim 15\text{ mm}$ ，接口表面应平整，并应采用有弹性的不透水材料嵌塞密实，不得有渗、漏现象。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察、尺量、淋水检查。

**9.6.5** 顶进平接口钢筋混凝土管管节未进入土层前，接口外侧应垫麻线、油麻或木垫板，管口内侧应留有  $10\text{ mm} \sim 20\text{ mm}$  的间隙，顶紧后两管间的间隙宜为  $10\text{ mm} \sim 15\text{ mm}$ 。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察、尺量检查。

**9.6.6** 平接口钢筋混凝土管顶管结束后，管节接口内侧间隙应按设计规定处理。设计无规定时，可采用水泥、弹性密封膏或水泥砂浆密封。填塞物应抹平，不得凸入管内。管道接口应严密不漏水。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察检查。

### 一般项目

9.6.7 钢筋混凝土防护涵管铺设允许偏差和检验方法应符合表 9.6.7 的规定。

表 9.6.7 钢筋混凝土防护涵管铺设允许偏差和检验方法

项 目		允许偏差 (mm)	检验方法
轴 线		20	经纬仪、水准 仪、尺量检查
管道内底高程		±20	
涵管总长		+100 -50	
相邻管节	$D_i < 1\ 000$	3	
底面错口	$D_i \geq 1\ 000$	5	

注： $D_i$  为管道内径 (mm)。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

9.6.8 钢筋混凝土防护涵管顶进允许偏差和检验方法应符合表 9.6.8 的规定。

表 9.6.8 钢筋混凝土防护涵管顶进允许偏差和检验方法

项 目		允许偏差 (mm)	检验方法
轴线位置		50	经纬仪、水准仪、 尺量检查。
管道内 底高程	$D_i < 1\ 500$	+30 -40	
	$D_i \geq 1\ 500$	+40 -50	
相邻管节错口		15% 壁厚且不应大于 20	

注： $D_i$  为管道内径 (mm)。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

## 9.7 倒虹吸管铺设

### 主控项目

**9.7.1** 倒虹吸管的材质、规格、型号、压力等级应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证、质量检验报告。

**9.7.2** 倒虹吸管施工前，应对管道埋设范围内的河道地形、水深、流速等进行复测，河道两岸应设置管道中线控制桩。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察，探杆、流速仪、水准仪、经纬仪测量检查。

**9.7.3** 水下埋设深度应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位旁站监理。

检验方法：测杆探测，必要时潜水员水下探测。

**9.7.4** 倒虹吸管采用钢管时，焊接质量标准及检验方法应符合本标准第9.3.2条~第9.3.5条的规定。

**9.7.5** 倒虹吸管铺设后应进行水压试验，试验压力应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位旁站监理。

检验方法：水压试验检查。

**9.7.6** 倒虹吸管管底与沟底接触应密贴。回填时，应投抛砾石将管道拐弯处固定，再均匀回填沟槽。水下部位的沟槽应连续回填满槽，岸边河滩部分应分层回填夯实。水下沟槽表面加固防护应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位旁站监理。

检验方法：测杆探测、观察检查。

## 一般项目

**9.7.7** 倒虹吸管水下开挖沟槽允许偏差和检验方法应符合表 9.7.7 的规定。

**表 9.7.7 倒虹吸管水下开挖沟槽允许偏差和检验方法**

项 目	允许偏差 (mm)		检验方法
	土	石	
槽底高程	$\begin{matrix} 0 \\ -300 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -500 \end{matrix}$	水准仪检查
槽底中心线每侧宽度	不应小于设计要求		尺量、探杆检查
沟槽边坡	不应小于设计要求		

检验数量：施工单位每 20 m 检查 1 处。

**9.7.8** 倒虹吸管水下铺设允许偏差和检验方法应符合表 9.7.8 的规定。

**表 9.7.8 倒虹吸管水下铺设允许偏差和检验方法**

项 目	允许偏差 (mm)		检验方法
	轴线位置	高程	
给水管道	50	$\begin{matrix} 0 \\ -200 \end{matrix}$	经纬仪、水准仪检查
排水管道	50	$\begin{matrix} 0 \\ -100 \end{matrix}$	

检验数量：施工单位每 20 m 检查 1 处。

**9.7.9** 倒虹吸管水下管道安全标志的设置应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

## 9.8 管道防腐

### 主控项目

**9.8.1** 管道防腐材料的品种、型号、性能应符合设计要求和国

家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、检查产品质量合格证、质量检验报告。

**9.8.2** 管道外基层铁锈、污垢应清除干净，表面应干燥，钢管表面除锈质量等级应符合设计和现行国家标准《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》(GB 8923) 的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、与国家标准对比检查。

**9.8.3** 给水管道内防腐层材料卫生性能应符合现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》(GB/T 17219) 的相关规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：对照产品标准和设计文件，检查产品质量检验报告。

**9.8.4** 管道内水泥砂浆防腐层抗压强度和附着性能应符合设计要求，且抗压强度不得低于 30 MPa。

检验数量：施工单位、监理单位全部检验。

检验方法：检查砂浆配合比、抗压强度试验报告。

**9.8.5** 环氧涂料内防腐层表面应平整、光滑，无气泡、无划痕等，湿膜应无流淌现象。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**9.8.6** 钢管外防腐层制作应符合设计要求，其质量标准和检验方法应符合表 9.8.6 的规定。

检验数量：施工单位全部检验，监理单位见证检验。防腐层厚度每 20 根管（含不足 20 根）抽查 1 根。测管两端和中间共 3 个截面，每个截面测互相垂直的 4 点；电火花检漏全部管节检验；粘结力每 20 根管（含不足 20 根）抽查 1 根，每根 1 处；对现场防腐补口、补伤的厚度、电火花检漏进行逐口、逐点全部检查。

表 9.8.6 钢管外防腐层质量和检验方法

材料种类	构造	检 验 项 目				检验方法	
		厚度 (mm)	外观	电压 (kV)	黏附性		
石油沥青涂料	三油二布	≥4.0	涂层均匀无皱、泡、块均摺空凝现象	16	以夹角为 45°~60° 边长 40 mm~50 mm 做切口, 从角尖端撕开防腐层; 首层沥青层应 100% 黏附在管道的外表面	测厚仪、电火花检查	
	四油三布	≥5.5		18			
	五油四布	≥7.0		20			
环氧煤沥青涂料	三油	≥0.3		2.0	用火花检测仪检查无打火现象		以小刀割开一舌形切口, 撕开切口处的防腐层, 管道表面仍为漆皮所覆盖, 不得露出金属表面
	四油一布	≥0.4		2.5			
	六油二布	≥0.6		3.0			
环氧树脂玻璃钢	加强级	≥3.0	平整光滑色泽均匀, 无脱层、起壳和固化不完全缺陷	3.0~3.5			

一 般 项 目

9.8.7 水泥砂浆防腐层厚度及表面缺陷允许偏差和检验方法应符合表 9.8.7 的规定。

表 9.8.7 水泥砂浆防腐层厚度及表面缺陷允许偏差和检验方法

项 目	允许偏差 (mm)	检验方法 (每节管)
裂缝宽度	≤0.8	裂缝观测仪测量
裂缝沿管道纵向长度 (每处)	小于或等于管道周长, 且小于或等于 2 000	尺量检查
平整度	<2.0	300 mm 长直尺、塞尺检查

续表 9.8.7

项 目	允许偏差 (mm)		检验方法 (每节管)	
	防腐层厚度	$D_i \leq 800$	$\pm 2.0$	取两个截面, 每个截面测 2 点, 取偏差最大的 1 点
麻点、空窝等表面缺陷的深度	$D_i \leq 800$	2.0	直钢丝或探尺检查	
缺陷面积 (每处)	$\leq 500 \text{ mm}^2$		尺量检查	
空鼓面积 (每平方米)	不得大于 2 处, 且每处小于或等于 $10\,000 \text{ mm}^2$		小锤轻击砂浆表面, 尺量检查	

注: 1  $D_i$  为管内径。

2 工厂涂覆管节, 每批抽查 20%; 施工现场涂覆管节, 逐根检查。

检验数量: 施工单位全部检查、监理单位见证检验。

**9.8.8 环氧涂料内防腐层厚度及电火花试验和检验方法应符合表 9.8.8 的规定。**

表 9.8.8 环氧涂料内防腐层厚度及电火花试验和检验方法

项 目	允许偏差		检验方法 (每节管)
	干膜厚度	普通级	
加强级		$\geq 250 \mu\text{m}$	
特加强级		$\geq 300 \mu\text{m}$	
电火花试验 检漏点数	普通级	3 个/ $\text{m}^2$	电火花检漏仪检查。检漏电压值根据涂层厚度按 $5 \text{ V}/\mu\text{m}$ 计算, 检漏仪探头移动速度不应大于 $0.3 \text{ m/s}$ , 进行连续检测
	加强级	1 个/ $\text{m}^2$	
	特加强级	不允许	

注: 1 焊缝处防腐层厚度不得低于管节防腐层规定厚度的 80%;

2 凡漏点检测不合格的防腐层应补涂, 直至合格。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位见证检验。

## 9.9 管道保温

### 主控项目

**9.9.1** 管道保温层材料质量及性能应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、检查产品质量合格证、质量检验报告。

**9.9.2** 保温材料应干燥，并应与管道密贴、绑扎牢固，外防腐处理应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**9.9.3** 电伴热电热线安装应符合下列规定：

1 电热线在敷设前应进行外观和绝缘检查。

2 电热线应均匀敷设，固定牢固。

3 敷设电热线时不应损坏绝缘层。

4 仪表箱内的电热管、板应安装在仪表箱的底部或后壁上。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、拉动、兆欧表量测，监理单位检查 10%。

**9.9.4** 管道保温部位、结构形式应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察，尺量检查。

### 一般项目

**9.9.5** 保温层厚度允许偏差和检验方法应符合表 9.9.5 的规定。

**表 9.9.5 保温层厚度允许偏差和检验方法**

项 目	允许偏差 (mm)		检验方法
	瓦块制品	柔性材料	
厚 度 (mm)	+5%	+8%	钢针刺入与尺量检查

检验数量：施工单位每 20 m 检查 1 处，监理单位见证检验 10%。

## 10 管道穿越施工

### 10.1 一般规定

**10.1.1** 顶管或定向钻穿越施工前，施工单位应编制安全专项施工方案；并组织专家进行论证，确保施工安全。

**10.1.2** 钢筋混凝土结构工作井的施工质量验收应符合专项施工技术方案的要求。

**10.1.3** 顶管设备技术性能指标、施工工艺应符合设计技术条件，设备安装、试运转正常。

**10.1.4** 定向钻设备的各项技术参数应符合穿越管道的直径、长度，埋深和穿越地层条件需要。钻机拖拉力应通过计算确定，扩孔器应符合计划分级扩孔次数技术标准。

### 10.2 顶 管

#### 主 控 项 目

**10.2.1** 管节及附件等工程材料的产品质量应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查产品质量合格证、各项性能检验报告。

**10.2.2** 接口橡胶圈安装位置正确，无位移、脱落现象。钢管接口焊接质量应符合本标准第9.3.2条~第9.3.5条的规定，焊缝无损探伤检验符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：接口逐个观察检查，钢管接口检查焊接探伤检验

报告。

**10.2.3** 无压管道不应有反坡现象，曲线段曲率半径应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：经纬仪、水准仪检查。

**10.2.4** 管道接口部位应无破损、顶裂和渗水现象。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：逐节观察，其中渗漏程度不应超过本标准附录 C 湿渍标准的规定。

**10.2.5** 管道水压或闭水试验符合本标准第 11.2.1 条 ~ 第 11.2.6 条和第 11.3.1 条 ~ 第 11.3.3 条的规定。

**10.2.6** 管道内外防腐层及钢管现场焊接部位防腐应符合设计和本标准第 9.8.1 条 ~ 第 9.8.6 条的规定。

#### 一般项目

**10.2.7** 管道内应平顺、无突变、变形现象、表面光洁。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察检查。

**10.2.8** 管道与工作井进、出洞口的间隙应填塞密实、牢固，洞口应无渗漏水现象。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.2.9** 管道内应清洁，无杂物、油渍。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**10.2.10** 顶管贯通后管道允许偏差和检验方法应符合表 10.2.10 的规定。

表 10.2.10 顶管贯通后管道允许偏差和检验方法

项 目		允许偏差 (mm)	检验方法	
直线顶管 水平轴线	$L < 300 \text{ m}$	50	经纬仪或挂中线尺 量检查	
	$300 \text{ m} \leq L < 1\,000 \text{ m}$	100		
	$L \geq 1\,000 \text{ m}$	$L/10$		
直线顶管 内底高程	$L < 300 \text{ m}$	$D_i < 1\,500$	+30 -40	水准仪或水平仪检查
		$D_i \geq 1\,500$	+40 -50	
	$300 \text{ m} \leq L < 1\,000 \text{ m}$	+60 -80	用水准仪测量	
	$L \geq 1\,000 \text{ m}$	+80 -100		
曲线顶管 水平轴线	$R \leq 150D_i$	水平曲线	150	经纬仪检查
		竖曲线	150	
		复合曲线	200	
	$R > 150D_i$	水平曲线	150	
		竖曲线	150	
		复合曲线	150	
曲线顶管 内底高程	$R \leq 150D_i$	水平曲线	+100 -150	水准仪检查
		竖曲线	+150 -200	
		复合曲线	$\pm 200$	
	$R > 150D_i$	水平曲线	+100 -150	
		竖曲线	+100 -150	
		复合曲线	$\pm 200$	
相邻管 间错口	钢管、玻璃钢管	$\leq 2.0$	尺量检查	
	钢筋混凝土管	15% 壁厚, 且小于 或等于 20		
钢筋混凝土管曲线内外侧接口间隙之差		$\leq \Delta S$		
钢管、玻璃钢管道竖向变形		$\leq 0.03D_i$		
对顶时两端错口		50		

注:  $L$  为顶进长度 (mm),  $D_i$  为管内径 (mm);  $R$  为曲线顶管设计曲线半径 (mm);  $\Delta S$  为钢筋混凝土管曲线内外侧接口间隙之差 (mm)。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位见证检验。每节管按表中检查项目各检查不应少于一个点。

### 10.3 定向钻

#### 主控项目

**10.3.1** 管材、焊条、防腐材料的品种、规格、质量应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位，监理单位全部检查。

检验方法：检查产品质量合格证、各项性能检验报告。

**10.3.2** 穿越河流、水域、铁路、公路时，管顶埋深应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：计算、水准仪检查。

**10.3.3** 钢管焊接应符合设计要求，并应符合本标准第 9.3.1 条～第 9.3.5 条的规定。

**10.3.4** 管段回拖前管道水压预试验应合格，回拖到位后应进行水压主试验。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：管道水压试验应符合本标准第 11.2.1 条～第 11.2.4 条的规定。

**10.3.5** 管段回拖后线形应平顺、无突变、变形现象，实际曲率半径应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：检查钻进、回拖操作过程和计算检查。

#### 一般项目

**10.3.6** 导向孔钻进、扩孔、管段回拖及钻进泥浆等应符合施工方案要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查施工方案和钻进、回拖操作过程。泥浆采用玻璃比重计、漏斗黏度计检验。

**10.3.7 管段回拖力、扭矩、回拖速度符合施工方案要求，回拖力无突升或突降现象。**

检验数量：施工单位全部检查，监理单位旁站监理。

检验方法：检查回拖操作过程。

**10.3.8 布管和发送管段时，钢管防腐层结构应完整，无损伤、无变形；回拖后拉出暴露的管段防腐层结构应保持完整、附着紧密。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察。

**10.3.9 定向钻施工管道允许偏差和检验方法应符合表 10.3.9 的规定。**

**表 10.3.9 定向钻施工管道允许偏差和检验方法**

项 目		允许偏差 (mm)	检验方法	
入土点位置	平面轴向、平面横向	20	经纬仪、水准仪、 尺量检查	
	垂直向高程	±20		
出土点位置	平面轴向	500		
	平面横向	1/2 倍 $D_i$		
	垂直向高程	压力管道		±1/2 倍 $D_i$
		无压管道		±20
管道位置	水平轴线		1/2 倍 $D_i$	
	管道内底高程	压力管道	±1/2 倍 $D_i$	
		无压管道	+20 -30	
	控制井	井中心轴向、横向位置	20	经纬仪、水准仪、 尺量检查
井内洞口中心位置		20		

注： $D_i$  为管内径 (mm)。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

## 11 管道功能性试验及冲洗消毒

### 11.1 一般规定

**11.1.1** 当管道工作压力等于或大于 0.1 MPa 时，应对管道进行压力试验；当管道工作压力小于 0.1 MPa 时，应对管道进行闭水试验。

**11.1.2** 管道压力试验应在管道支墩强度、管基强度达到设计要求后以及沟槽全部回填土前进行。

**11.1.3** 管道压力试验的压力表使用前应校准，其最大量值不应小于试验压力的 1.5 倍。

**11.1.4** 冬期进行水压及闭水试验时，环境温度不得低于 5℃，当环境温度低于 5℃ 时，应有防冻措施，试验完毕应及时排除管内积水。

**11.1.5** 水压试验灌水应从试验管的下游注入，上游管顶及管段中可能存气点应设排气阀。

**11.1.6** 管段注满水后，宜在不大于工作压力的条件下充分浸泡后进行水压试验。有水泥砂浆衬里的球墨铸铁管、钢管及塑料管浸泡时间不应小于 24 h；管道内径小于或等于 1 000 mm 的钢筋混凝土管浸泡时间不应小于 48 h。

**11.1.7** 管道压力试验分段长度不宜大于 1 km。试验管段不得采用阀门分隔。试验前，应将试验管段内阀门开启，并不得有消火栓、水锤消除器、安全阀等附件。

**11.1.8** 试验管端应用管堵密封牢固，并加临时支撑。管段两端的管堵和临时支撑结构应按管道试验压力进行检算，确保试验安全。

**11.1.9** 管道水压试验后，进行管道冲洗时，应对管道上的仪表

采取保护措施，并合理选择排水方案。

## 11.2 管道水压试验

### 主控项目

11.2.1 管道水压试验压力和检验方法应符合表 11.2.1 的规定。

表 11.2.1 管道水压试验压力和检验方法 (MPa)

管材种类	工作压力	试验压力	允许压力降	检验方法
钢管	$P$	$P+0.5$ ，且不应小于 0.9	0	水压试验
球墨铸铁管	$\leq 0.5$	$2P$	0.03	
	$> 0.5$	$P+0.5$		
钢筋混凝土管	$\leq 0.6$	$1.5P$		
	$> 0.6$	$P+0.3$		
现浇混凝土管渠	$\geq 0.1$	$1.5P$		
塑料及复合管	$\geq 0.1$	$1.5P$ ，且不应小于 0.8	0.02	

注： $P$ 为工作压力。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

11.2.2 预试验应将管道内水压缓慢升至试验压力并稳压 30 min，期间压力如有下降可注水补压，但不得高于试验压力；检查管道接口、配件等处有无漏水、损坏现象。有漏水、损坏现象时，应及时停止试压，查明原因并采取相应措施后，应重新试压和检查。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位旁站监理。

检验方法：水压试验、观察。

11.2.3 主试验应在预试验合格后立即停止补压，在管道试验压力下，稳压 15 min 后压力下降不大于本标准第 11.2.1 条表中所列允许压力降时，应将试验压力降至工作压力并保持恒压 30 min，进行外观检查，若无漏水现象，则水压试验合格。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位旁站监理。

检验方法：水压试验、观察。

**11.2.4** 压力管道采用允许渗水量进行最终合格判定时，实测渗水量不应大于表 11.2.4 的规定。

表 11.2.4 管道允许渗水量和检验方法

管道内径 (mm)	允许渗水量 [L/(min·km)]			检验方法
	钢管	球墨铸铁管、 玻璃钢管	自应力、预应力 钢筋混凝土管	
100	0.28	0.70	1.40	按本标准附录 D 进行试验、观察
150	0.42	1.05	1.72	
200	0.56	1.40	1.98	
300	0.85	1.70	2.42	
400	1.00	1.95	2.80	
600	1.20	2.40	3.14	
800	1.35	2.70	3.96	

检验数量：施工单位全部检查，监理单位旁站监理。

**11.2.5** 硬聚氯乙烯管实测渗水量不应大于按下列公式计算的允许渗水量。

$$q = 3 \cdot \frac{D_i}{25} \cdot \frac{P}{0.3\alpha} \cdot \frac{1}{1440} \quad (11.2.5)$$

式中  $q$ ——允许渗水量 [L/(min·km)]；

$D_i$ ——管道内径 (mm)；

$P$ ——管道工作压力 (MPa)；

$\alpha$ ——温度-压力折减系数；当试验水温  $0^\circ \sim 5^\circ$  时， $\alpha$  取 1；  
 $25^\circ \sim 35^\circ$  时， $\alpha$  取 0.8； $35^\circ \sim 45^\circ$  时， $\alpha$  取 0.63。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：按本标准附录 D 进行试验，观察、计算检查。

**11.2.6** 聚乙烯、聚丙烯管及其复合管的水压试验预试验阶段、

主试验阶段应符合下列规定：

1 预试验阶段符合本标准第 11.2.2 条规定后，应停止注水补压并稳定 30 min，压力下降不应大于试验压力的 30%。否则应重新注水补压并稳定 30 min，直至压力下降不大于试验压力的 30% 为止。

2 主试验阶段应在预试验阶段结束后，迅速将管道泄水降压，降压量为试验压力的 10% ~ 15%；降压期间应准确计量降压所排出的水量  $\Delta V$ ，并应按下列公式计算允许排出的最大水量  $\Delta V_{\max}$ 。

$$\Delta V_{\max} = 1.2V\Delta P \left( \frac{1}{E_w} + \frac{D_i}{e_n E_p} \right) \quad (11.2.6)$$

式中  $V$ ——试压管段总容积 (L)；

$\Delta P$ ——降压量 (MPa)；

$E_w$ ——水的体积模量，不同水温时  $E_w$  值可按表 11.2.6 取值；

$D_i$ ——管道内径 (m)；

$e_n$ ——管材公称壁厚 (m)；

$E_p$ ——管材弹性模量 (MPa)，与水温及试压时间相关。

表 11.2.6 温度与体积模量关系

温度 (°C)	体积模量 (MPa)	温度 (°C)	体积模量 (MPa)
5	2 080	20	2 170
10	2 110	25	2 210
15	2 140	30	2 230

当  $\Delta V$  小于或等于  $\Delta V_{\max}$  时，则按以下程序进行作业：当  $\Delta V$  大于  $\Delta V_{\max}$  时，应停止试压，检查管道并排除管内过量空气，再从预试验阶段开始重新试验。

1) 每隔 3 min 记录一次管道剩余压力，观察时间为 30 min；30 min 内管道剩余压力有上升趋势时，则水

压试验合格。

- 2) 30 min 内管道剩余压力无上升趋势，则应持续观察 60 min；整个 90 min 内压力下降不应大于 0.02 MPa，则水压试验合格。
- 3) 试验阶段不符合本款第 1 ~ 2 项时，则水压试验不合格，应查明原因并采取相应措施后重新试验。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位旁站监理。

检验方法：水压试验，按本标准附录 D 进行试验、观察、计算检查。

### 11.3 无压管道闭水试验

#### 主控项目

**11.3.1** 闭水试验管段应按井间距离分隔，带井试验。且管道未回填土、沟槽内无积水。闭水试验管段中的预留孔洞及管道两端堵板满足承载力要求，封堵应坚固、严密。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、对堵板结构进行承载力检算、扳动检查。

**11.3.2** 管道闭水试验的试验水位应高出试验管段上游管顶 2 m。渗水量观测时间不得小于 30 min。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察、计时、尺量检查。

**11.3.3** 管道闭水试验时，应进行外观检查，不得有漏水现象，允许渗水量应符合下列规定和表 11.3.3 要求。

1 管道闭水试验应按本标准附录 E 的规定进行。

2 当地下水位高出试验管段上游管顶内壁 2 m 时，闭水试验应测定地下水的渗入量。当地下水位高于试验管段上游管顶内壁 4 m 时，每增加 1 m，允许渗入水量可在表 11.3.3 条规定的基础上增加 10%。

表 11.3.3 管道闭水试验允许渗水量和检验方法

管径 (mm)	允许漏水量 [m <sup>3</sup> /(24 h·km)]								检验方法
	200	300	400	500	600	700	800	900	
钢筋 混凝土管	17.60	21.62	25.00	27.95	30.60	33.00	35.35	37.5	观察、 计量检查

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：闭水试验，设置有试验水头标志的补水用稳压水箱，进行计量、观察检查。

**11.3.4 塑料管材管道闭水试验的实测渗水量不应大于按下列公式计算的允许渗水量。**

$$q = 0.0046D_i \quad (11.3.4)$$

式中  $q$ ——允许渗水量 [m<sup>3</sup>/(24 h·km)]；

$D_i$ ——管道内径 (mm)。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：按本标准附录 E 进行闭水试验，设置有试验水头标志的补水用稳压水箱，进行计量、观察检查。

## 11.4 给水管道冲洗消毒

### 主控项目

**11.4.1** 管道应以流速大于 1.0m/s 的清洁水连续冲洗，直至出水口处浊度小于 3NTU 为止。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：浊度计检查。

**11.4.2** 管道应进行消毒，并采用氯离子浓度不应小于 20 mg/L 的清洁水浸泡 24 h 以上，再用清洁水冲洗至水质管理部门取样化验合格。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查水质管理部门水质检验报告。

## 12 管道附属设备

### 12.1 一般规定

**12.1.1** 各种阀、栓、仪表等外观应整齐、清洁，几何尺寸准确，标志清晰。

**12.1.2** 给水排水自动化仪表安装应结合自动控制设备安装进行。在设备或管道上安装取源部件开孔或焊接，应在设备或管道的防腐、衬里和压力试验前进行。

**12.1.3** 仪表安装应在管道吹扫完成后进行，仪表安装完毕应随同工艺系统一起进行压力试验。

### 12.2 计量水表

#### 主控项目

**12.2.1** 水表型号、规格、公称压力应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查产品质量合格证、质量监督检验证明。

**12.2.2** 螺翼式水表上游侧，应有长度不小于8倍水表公称直径的直线管段；其他类型水表前后，均应有不小于300 mm的直线管段。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位检验10%。

检验方法：尺量检查。

**12.2.3** 水表安装位置应符合设计要求，方向正确，字盘表面清晰，检验期限有效。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察、尺量检查。

### 一般项目

**12.2.4** 水表安装应水平，进水口中心高程应符合设计要求，允许偏差为  $\pm 10$  mm。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：水平尺量测、水准仪检查。

**12.2.5** 水表外观涂漆应完好，无脱落现象。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

## 12.3 流量计安装

### 主控项目

**12.3.1** 流量计型号、规格、公称压力应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查产品质量合格证、质量监督检验证明。

**12.3.2** 流量计节流件安装位置符合设计要求，并应符合下列规定：

1 安装前应进行外观检查，孔板入口和喷嘴出口边缘应无毛刺、圆角和可见损伤，并按设计数据和制造标准规定测量验证其制造尺寸。

2 安装前进行清洗时不应损伤节流件。

3 节流件应在管道吹洗后安装。

4 节流件安装方向，应使流体从节流件的上游端面流向下流端面。

5 在水平或倾斜管道上安装孔板或喷嘴，当有排泄孔时，

排泄孔位置应在管道的正上方。

6 环室上有“+”号一侧应在流体的上游侧。当用箭头标明流向时，箭头指向应与被测流体流向一致。

7 节流件端面应垂直于管道轴线，其允许偏差为 $1^\circ$ 。

8 节流件密封垫片的内径不应小于管道内径，紧固后不得突入管道内壁。

9 节流件应与管道或夹持件同轴，其轴线与上、下游管道轴线之间的不同轴线误差应符合下列公式的要求。

$$l_x \leq \frac{0.0025D_i}{0.1 + 2.3\beta^4} \quad (12.3.2)$$

式中  $l_x$ ——不同轴线误差；

$D_i$ ——管道内径（mm）；

$\beta$ ——工作状态下节流件内径与管道内径之比。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察、尺量、千分表或游标卡尺、经纬仪、计算检查。

**12.3.3 转子流量计安装位置、方向符合设计要求，中心线与铅垂线间的夹角不应大于 $2^\circ$ 。**

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察、经纬仪检查。

**12.3.4 靶式流量计靶的中心应与管道轴线同心，靶面应朝向上游侧且与管道轴线垂直，安装位置、方向和上、下游直管段长度应符合设计要求。**

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：尺量、观察、经纬仪检查。

**12.3.5 涡轮流量计信号线应使用屏蔽线，安装位置、方向和上、下游直管段长度应符合设计要求，前置放大器与变送器之间的距离不宜大于3 m。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**12.3.6** 涡街流量计信号线应使用屏蔽线，安装位置和上、下游直管段长度应符合设计要求，放大器与流量计分开安装时，两者之间的距离不应大于20 m。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**12.3.7** 电磁流量计安装应符合下列规定：

1 流量计安装位置、方向、上游直管段长度和安装支撑方式应符合设计要求。

2 流量计外壳、被测流体和管道连接法兰三者之间应做等电位连接，并应接地。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察、尺量、等电位检测。

**12.3.8** 超声波流量计上、下游直管段长度应符合设计要求。水平管道上换能器安装位置与水平面夹角不应大于45°。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量、经纬仪检查。

**12.3.9** 均速管流量计安装应符合下列规定：

1 总压测孔应朝向上游侧，角度允许偏差为3°。

2 检测杆应位于并垂直于管道中心线，其偏离中心和与轴线不垂直度的误差均不应大于3°。

3 流量计安装位置和上、下游直管段长度应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、经纬仪检查。

## 12.4 液位计安装

### 主控项目

**12.4.1** 液位计型号、规格、公称压力应符合设计要求和国家产

品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查产品质量合格证、质量检验报告。

#### **12.4.2 浮力式液位计安装位置应符合设计要求。**

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证监理。

检验方法：尺量检查。

#### **12.4.3 安装后浮筒液位计的浮筒应呈垂直状态，并处于浮筒正常操作液位。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量、观察检查。

### **12.5 客车给水栓安装**

#### **主控项目**

#### **12.5.1 客车给水栓、阀门及胶管回转器的规格、型号、技术性能应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证、质量检验报告。

#### **12.5.2 客车给水栓的安装位置符合设计要求，阀门与管道连接应牢固，启闭灵活、稳定；井室内排水应通畅、不渗漏、无积水。**

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 10%。

检验方法：尺量、做启闭、观察检查。

#### **12.5.3 回转装置安装位置符合设计要求，回转装置转动灵活。**

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 10%。

检验方法：经纬仪、水准仪、尺量和启闭检查。

#### **12.5.4 严寒和寒冷地区客车给水栓及井室防冻保温措施应符合设计要求。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**12.5.5** 保温材料的质量、性能和检验方法应符合本标准第9.9.1条的规定。

**12.5.6** 客车给水自动控制系统安装应符合设计和产品技术文件的要求。

检验数量：施工单位逐项检查，监理单位见证检验。

检验方法：试运转调试。

### 一般项目

**12.5.7** 客车给水栓各井应位于设计中心线上。井间距离符合设计要求，顶盖高程一致。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：水准仪、经纬仪检查。

**12.5.8** 胶管回转器底端高程应高于客车给水栓口不宜小于10 cm。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：水准仪、经纬仪检查。

## 12.6 室外消火栓安装

### 主控项目

**12.6.1** 消火栓的型号、规格应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证、质量监督检验证明。

**12.6.2** 消火栓安装前应进行全面检查，附件应齐全、启闭灵活。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、启闭检查。

**12.6.3** 消火栓安装位置应符合设计要求，底座应固定在稳固的基础或支墩上。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、经纬仪检查。

**12.6.4** 寒冷和严寒地区地下式消火栓，防冻保温措施应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**12.6.5** 消火栓防寒保温材料的质量、性能和检验方法应符合本标准第9.9.1条的规定。

**12.6.6** 消火栓安装完成后应作通水试验和水压试验，并符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：通水射试。

## 一般项目

**12.6.7** 室外消火栓栓口安装高度允许偏差为 $\pm 20$  mm，地下式栓口距离井盖的距离不得大于400 mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量检查。

## 12.7 水锤消除器、多功能水泵控制阀安装

### 主控项目

**12.7.1** 水锤消除器、多功能水泵控制阀的型号、规格、性能应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证、质量检验报告。

**12.7.2** 水锤消除器、多功能水泵控制阀安装位置应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量检查。

**12.7.3** 水锤消除器、多功能水泵控制阀安装前应进行外观检查，启闭应灵活，油漆完好。并应根据管道工作压力进行调试。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、进行启闭检查。

**12.7.4** 寒冷地区水锤消除器防冻保温措施应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**12.7.5** 水锤消除器防寒保温材料的质量、性能和检验方法应符合本标准第9.9.1条的规定。

**12.7.6** 水锤消除器应在通水试验中进行一次断电停泵模拟调试，全面调整后，恢复准备状态。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：试验检查。

## **12.8 阀门安装**

### 主控项目

**12.8.1** 阀门的材质、规格、型号应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验10%。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证、质量检验报告。

**12.8.2** 阀门安装前应进行强度试验和严密性试验，水压试验持续时间应符合表 12.8.2 的规定。

**表 12.8.2 阀门试验持续时间**

公称直径 (mm)	最短试验持续时间 (s)		
	严密性试验		强度试验
	金属密封	非金属密封	
≤50	15	15	15
65 ~ 200	30	15	60
250 ~ 450	60	30	180

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。试验应在每批（同牌号、同型号、同规格）数量中抽查 10%，且不少于一个；对安装在主干管上的阀门，应逐个进行强度试验和密闭性试验。

检验方法：①耐压强度试验压力为公称压力的 1.5 倍，试验压力持续时间内，阀门壳体、填料无渗漏为合格。②严密性试验压力为公称压力的 1.1 倍，试验压力持续时间内，以阀板密封面不漏为合格。③当有不合格现象时，再抽查 10%，其后仍有不合格则需逐个试验检查或本批次拒收。④公称压力小于 1.0 MPa，且公称直径等于或大于 600 mm 的闸阀以及对焊阀门可不单独进行强度试验，其强度试验应在管道系统试压时共同进行。严密性试验可用色印等方法进行检查，闸板密封接合面上的色印应连续。

**12.8.3** 排气阀及排泥阀安装前应核对管道高程。排气阀应安装在每个起伏管段的最高处，排泥阀安装应在每个起伏管段的最低处。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：水准仪检查。

**12.8.4** 阀门安装位置、方向应符合设计要求。在井室内安装阀

门时，井底距法兰盘下缘不得小于 100 mm。井壁距法兰盘外缘的距离：当管径小于或等于 400 mm 时，不得小于 250 mm，当管径大于 400 mm 时，不得小于 350 mm；承口外缘距井壁、井底距离应符合设计或国家相关标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：经纬仪、尺量检查。

#### **12.8.5 阀门安装应紧固、严密。**

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：用扳手拧试、观察检查。

#### **12.8.6 阀门阀杆轴线应与管道中心线垂直。**

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 10%。

检验方法：线锤、经纬仪检查。

#### **12.8.7 阀门启闭应灵活。**

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 10%。

检验方法：拧试检查。

### 一 般 项 目

#### **12.8.8 阀门开闭方向指示清楚，阀杆升降限位指示标尺完整、准确。**

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

#### **12.8.9 阀门支座、锚固装置符合设计要求。**

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

#### **12.8.10 阀门表面清洁，油漆完好，颜色分明。**

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

## 12.9 伸缩器安装

### 主控项目

**12.9.1** 伸缩器的型号、规格、性能应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。用于生活饮用水管道的伸缩器填料应符合国家卫生标准。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查、检查产品质量合格证、质量检验报告。

**12.9.2** 伸缩器安装位置符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：尺量检查。

**12.9.3** 安装“U”形弯管伸缩器应符合下列规定：

1 应按设计文件要求进行预压缩或拉伸，允许偏差为 $\pm 10$  mm。

2 水平安装时，平行臂应与管线坡度相同，两垂直臂应平行。

3 垂直安装时，排气及疏水装置应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察、尺量、经纬仪检查。

**12.9.4** 安装填料式伸缩器应符合以下规定：

1 伸缩器长度和收缩余量应符合设计要求。

2 轴线应与管道轴线一致，不得歪斜，导向支座不得偏离中心。

3 插管应安装在介质流入端。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察，尺量、经纬仪检查。

**12.9.5** 波纹管伸缩器安装应符合以下规定：

**1** 波纹管节应按设计规定进行预拉伸，受力应均匀。

**2** 在水平管道上波纹管节内套有焊缝的一端应安装在介质流向的上游侧，在垂直管道上应置于上部。

**3** 波纹管伸缩器安装应与管道同轴，不得偏斜。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察、经纬仪检查。

## 13 管道附属设施

### 13.1 一般规定

**13.1.1** 给水检查井应在管道试压后砌筑。砌体或混凝土不得直接砌筑或浇注在管道上，预留孔应大于管径 50 mm。砌体检查井当管径大于 500 mm 以上时，管洞应砌砖碯。管与预留洞之间的间隙应用油麻或其他不透水材料填塞密实，并应用水泥砂浆抹压平整。

**13.1.2** 管道接口不得砌筑在井墙内。

**13.1.3** 寒冷和严寒地区的排污口、检查井砌体的质量应符合设计要求。

**13.1.4** 地下水位高于井底时，砌筑检查井时应有降低地下水的措施。

### 13.2 井室

#### 主控项目

**13.2.1** 砌筑和浇注井室的材料、井圈、盖板的型号、规格、性能应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证、质量检验报告。

**13.2.2** 井室位置应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 10%

检验方法：经纬仪检查。

**13.2.3** 砌体抹面砂浆与基层应粘结紧密牢固，不得有空鼓、裂纹现象。井室内管道进出口处应以水泥砂浆填塞抹实，不得有渗漏现象。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 10%。

检验方法：小锤轻击、观察检查。

**13.2.4** 井室钢筋混凝土井盖的圈座安砌，应以水泥砂浆座平，预制的圈座盖、盖板应与圈座、圈梁相匹配。圈座盖、板外观质量应平整光滑。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察检查。

**13.2.5** 无地下水的砖砌井室内壁应勾缝，外壁砖缝应以水泥砂浆填满压实。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察检查。

**13.2.6** 有地下水的砖砌井室内、外壁水泥砂浆防水层的配合比、厚度和防水处理高度应符合设计要求和本标准第 16.5.2 条~第 16.5.4 条的规定。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 10%。

检验方法：尺量检查。

**13.2.7** 排水井室内流槽应与上、下游管底接顺，高程应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察、水准仪检查。

### 一般项目

**13.2.8** 铁路线路之间井盖高出地面应符合设计要求；公路路面或硬化地面上井室的井盖应与路面齐平，其允许高度偏差应符合道路施工的有关规定；不在公路或硬化地面上的井盖，高出地面不应小于 100 mm，并在井口做 2% 的护坡。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

### 13.2.9 井室允许偏差和检验方法应符合表 13.2.9 的规定。

表 13.2.9 井室允许偏差和检验方法

项 目		允许偏差 (mm)	检验方法
高 程	井 盖	±5	水准仪检查
	流 槽	±10	
断面尺寸	圆形井	±10	尺量检查
	矩形井	±10	
井底高程	$D \leq 1\ 000$	±10	水准仪检查
	$D > 1\ 000$	±15	

注：D 为井径 (mm)。

检验数量：施工单位全部检查。

### 13.2.10 砌体墙面应排列均匀、平整、灰缝平直，砌石体选料得当，砌面基本平整，砌缝符合设计要求，勾缝应无明显缺陷。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

## 13.3 支墩及锚固结构

### 主 控 项 目

#### 13.3.1 支墩及锚固结构的材料应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、检查材料质量合格证。

#### 13.3.2 支墩及锚固结构的位置应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位检查 10%。

检验方法：观察、尺量检查。

**13.3.3** 支墩地基基础应坚实、稳定，锚固结构后背墙应牢固、可靠。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位检查 10%。

检验方法：观察检查。

#### 一般项目

**13.3.4** 支墩的外形和断面尺寸应符合设计要求，支墩表面应压实抹光。支墩间距应相等，排列整齐。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位检查 10%。

检验方法：观察、尺量检查。

### 13.4 水道标

#### 主控项目

**13.4.1** 水道标的材质应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查、检查材料质量合格证。

**13.4.2** 水道标埋设位置应符合设计要求，埋设应牢固。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位按件数平行检验 10%。

检验方法：尺量检查。

**13.4.3** 当管道所经处地面不允许埋设水道标时，应在附近明显处设置标记，并标明与管道位置的关系。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位检查 10%。

检验方法：观察检查。

#### 一般项目

**13.4.4** 水道标标志应清晰、耐久。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

### 13.5 管桥及支、吊架

#### 主控项目

**13.5.1** 管桥及支、吊架的型号、规格、材质应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证。

**13.5.2** 管桥及支、吊架安装、埋设位置应符合设计要求。安装应平整、牢固、排列整齐，并应与管道接触紧密。管道法兰接口至支、吊架距离不应小于 100 mm。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位检查 10%。

检验方法：观察、尺量、晃动检查。

#### 一般项目

**13.5.3** 管桥及支、吊架油漆种类和涂刷遍数应符合设计要求，油漆应附着良好，无脱皮、起泡和漏涂。漆膜厚度均匀，色泽一致，无流淌及污染现象。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位检查 10%。

检验方法：观察检查。

**13.5.4** 管桥支座及滑动托架的滑动面应平整、清洁，不应有卡涩现象，滑托与滑槽间应留有 3 mm ~ 5 mm 的位移量。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

### 13.6 排水口

#### 主控项目

**13.6.1** 砌体材料的规格、质量应符合设计要求和国家产品质量

标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查产品质量合格证。

**13.6.2** 排水口位置、高程及结构形式应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察、水准仪、经纬仪检查。

**13.6.3** 砌筑应紧密，纵横搭叠应压缝，护坡平顺、整齐，坡度符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，尺量检查。

#### 一般项目

**13.6.4** 砖、石砌体墙面质量检验应符合本标准第 13.2.10 条的规定。

## 14 构筑物基础

### 14.1 一般规定

**14.1.1** 基础工程轴线定位点、水准基点经复测后，应采取保护措施。

**14.1.2** 当基坑底在地下水位以下，开挖时应采取降水措施，地下水位应降至基坑底0.5 m以下。雨期施工，应在基坑周围设置排水通道。

**14.1.3** 基坑施工应符合现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》(GB 50330)和《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141)的规定。当现场不宜进行放坡开挖，或可能对邻近建(构)筑物、地下管线、道路产生危害时，应对基坑进行支护。施工过程中应对支护结构及影响范围内的地面建筑物、构筑物进行观察和监测，出现异常情况必须及时处理。

**14.1.4** 基坑开挖至设计高程后应对基坑底进行保护，并与设计文件提供的地质资料相核对，经验槽合格后，方可进行垫层施工。

**14.1.5** 构筑物基底地基处理、桩基础施工应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141)的相关规定。

**14.1.6** 基坑应在构筑物地下部分验收合格后及时进行回填。

### 14.2 基坑开挖

#### 主控项目

**14.2.1** 基坑地基不得超挖、扰动。当基坑表面被水浸泡和扰

动，应按设计要求进行处理。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：水准仪检查。基坑表面被水浸泡和扰动后，按《铁路工程土工试验规程》(TB 10102) 规定进行密度试验检查。

#### 14.2.2 基坑地基承载力应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位旁站监理。

检验方法：动力触探或平板载荷试验。

14.2.3 换填的砂和砂砾基础、灰土基础应符合本标准第 8.3.1 条~第 8.3.3 条和第 8.4.1 条~第 8.4.3 条的规定。

14.2.4 换填土的范围、厚度应符合设计要求，并按设计分层夯实，压实度应达到设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位旁站监理。

检验方法：观察、尺量检查，换填后，按《铁路工程土工试验规程》(TB 10102) 规定进行密度试验检查。

### 一般项目

14.2.5 基坑换填允许偏差和检验方法应符合本标准第 8.3.4 条的规定。

14.2.6 基坑高程和基底表面平整度允许偏差和检验方法应符合表 14.2.6 的规定。

表 14.2.6 基坑高程和基底表面平整度允许偏差和检验方法

项 目	允许偏差 (mm)	检验方法
高 程	±20	水准仪、2 m 直尺检查
基底表面平整度	20	

检验数量：施工单位全部检查，且不应少于 5 个点。

14.2.7 石方爆破开挖基坑，其高程、坐标允许偏差和检验方法应符合表 14.2.7 的规定。

**表 14.2.7 石方爆破开挖基坑高程、坐标允许偏差和检验方法**

项 目	允许偏差 (mm)	检验方法
高 程	+50 -200	水准仪检查
坐 标	100	经纬仪检查

检验数量：施工单位全部检查，且不应少于5个点。

### 14.3 基础混凝土

#### (I) 模板及支架

##### 主控项目

**14.3.1** 模板及支架安装和拆除应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 4.2.1 条 ~ 第 4.2.2 条和第 4.3.1 条的规定。

##### 一般项目

**14.3.2** 模板及预埋件安装允许偏差和检验方法应符合表 14.3.2 的规定。

**表 14.3.2 模板及预埋件安装允许偏差和检验方法**

项 目		允许偏差 (mm)	检验方法
平面尺寸 (直径)		±10	尺量检查
截面尺寸	池 壁	±3	
表面平整度		5	2 m 直尺和弧形尺检查
中心位置	预埋件、预埋管	3	经纬仪检查
	预留洞	5	
相邻两模板表面高低差		2	尺量检查

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

**14.3.3** 拆除非承重模板及支架应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010)第4.3.2条的规定。

## (Ⅱ) 钢 筋

### 主 控 项 目

**14.3.4** 钢筋原材料、加工、连接和安装应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010)第5.2.1条~第5.2.4条、第5.3.1条~第5.3.2条、第5.4.1条~第5.4.4条和第5.5.1条~第5.5.4条的规定。

**14.3.5** 水池壁预埋在底板的竖向钢筋,水塔基础预埋的塔身滑模支撑杆、塔身竖向钢筋的位置、结构、形式应符合设计要求。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:经纬仪、观察检查。

### 一 般 项 目

**14.3.6** 钢筋原材料、加工、连接和安装应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010)第5.2.5条、第5.3.3条和第5.5.5条的规定。

## (Ⅲ) 混 凝 土

### 主 控 项 目

**14.3.7** 混凝土原材料、配合比设计和施工应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010)第6.2.1条~第6.2.8条、第6.3.1条~第6.3.5条和第6.4.1条~第6.4.16条的规定。

**14.3.8** 基础混凝土应连续浇筑,不应留施工缝。当需要留变形缝时,施工缝应留在底板以上,且不应小于0.2 m。当底板与池壁连接有腋角时,应留在腋角以上,且不应小于0.2 m。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**14.3.9** 位于水池底板的管道和水池集水坑的防渗漏措施应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位旁站检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**14.3.10** 管道穿越水池壁时，应在墙中预埋带有止水环的穿墙套管。管道与穿墙套管之间的间隙应以沥青麻丝、防水油膏、微膨胀水泥等填塞严密。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

### 一般项目

**14.3.11** 混凝土施工和表面质量应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 6.4.18 条的规定。

**14.3.12** 基础尺寸允许偏差和检验方法应符合表 14.3.12 的规定。

表 14.3.12 基础尺寸允许偏差和检验方法

项 目	允许偏差 (mm)	检验方法
基础杯口壁厚	$+10$ $-3$	尺量检查
基础杯口内径	杯口内径的 1% 且不应大于 20	
基础杯口内外表面的局部凹凸不平 (沿半径方向)	20	弧形靠尺、尺量检查
基础底板直径和厚度	$\pm 20$	尺量、水准仪检查
轴线位置	15	尺量每边不少于 2 处
表面平整度	10	2 m 靠尺、塞尺检查
高 程	$\pm 10$	水准仪检查

检验数量：施工单位全部检查，每项不应少于5个点，监理单位见证检验。

## 14.4 基坑回填

### 主控项目

**14.4.1** 回填土质量应符合设计要求，并在验收后方可回填。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位见证检验。

检验方法：土料取样分析、观察检查。

**14.4.2** 回填土压实度应符合设计要求，当设计无要求时，回填土压实度不应小于90%。地面有散水的压实度不应小于95%。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：按照《铁路工程土工试验规程》(TB 10102) 密度试验方法检查。

**14.4.3** 每层回填土填筑厚度及压实遍数应根据土质、压实度要求及所用机具确定。如无试验依据，应按表14.4.3的要求进行分层、压实检验。

表 14.4.3 填土施工分层厚度及压实遍数和检验方法

压实机具	分层厚度 (mm)	每层压实遍数	检验方法
平 碾	250 ~ 300	6 ~ 8	尺量、计数检查
振动压路机	250 ~ 350	3 ~ 4	
轻型打夯机	200 ~ 250	3 ~ 4	
人工打夯	< 200	3 ~ 4	

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

### 一般项目

**14.4.4** 基础回填土高程允许偏差为  $-50$  mm，表面平整度允许

偏差为 20 mm。

检验数量：施工单位每座基坑检查不应少于 5 个点。

检验方法：水准仪测量、2 m 直尺检查。

## 15 钢筋混凝土水塔塔身

### 15.1 一般规定

**15.1.1** 水塔塔身采用滑升模板施工时，滑模设备必须符合施工和安全要求。滑模架、输送系统、电器设施、安全保障系统及附属设备安装完毕后，必须进行调试和试运转，并应符合国家现行相关技术安全标准的有关规定。

**15.1.2** 塔身滑模前应先完成水塔避雷设施的地下部分，接地电阻应符合设计要求。滑模施工时利用塔身内两根焊接相连的竖向钢筋作避雷线时，应在地面上 1 m 处焊接测试线板。

**15.1.3** 用于滑模施工的混凝土，除应符合设计规定的强度、抗渗性、耐久性等要求外，混凝土脱模强度宜为 0.2 MPa ~ 0.4 MPa，并应符合模板滑升速度的要求，模板滑升速度控制以出模混凝土不塌陷，不拉裂为原则。

**15.1.4** 模板滑升应连续作业，因故停滑 1 h 以上时，仍应每隔 0.5 h ~ 1.0 h 提升一次，每次提升高度宜为 3 cm ~ 5 cm。

**15.1.5** 滑模工程不宜在冬期施工。当需要在冬期施工时，应制定相应的安全和施工质量保障技术措施。

**15.1.6** 滑模滑升过程中应严格控制结构的偏移和扭转，采用倾斜操作平台方法纠偏时，操作平台的倾斜应控制在 1% 以内。圆形筒壁结构发生扭转时，任意 3 m 高度上的相对扭转值不得大于 30 mm。

**15.1.7** 采用滑升模板施工，在安装塔身钢筋的同时，应按顺、逆两个方向设置滑升抗扭钢筋，抗扭钢筋直径不得小于 10 mm，并应呈螺旋形绑扎，与水平面呈 45° 夹角，间距为 1.2 m。

**15.1.8** 塔身采用“三节模板倒用”方法整体现浇时，应符合

下列规定：

1 垂直运输架不得与塔身、内外脚手架、模板支撑架有任何形式的连接、依靠。

2 垂直运输架搭设前，应认真检查搭设处地基的稳固性能。

**15.1.9 垂直运输设备和机具必须经试运转检查合格。**

**15.1.10 拆除滑模装置利用施工结构作为支承点时，结构混凝土强度应经结构验算，其强度等级不得小于 15 MPa。**

## 15.2 塔身混凝土

### (I) 模板及支架

#### 主控项目

**15.2.1 模板及支架安装和拆除应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 4.2.1 条 ~ 第 4.2.2 条和第 4.3.1 条的规定。**

**15.2.2 滑升钢模板应保证结构各部尺寸和相互间位置正确，接缝应严密平整，模板和混凝土接触面应平滑。模板在安装时应形成上口小、下口大的倾斜度，单面倾斜可控制在 0.25% ~ 0.30% 之间，并应以模板上口向下 2/3 高度处净间距为塔身壁的设计厚度。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**15.2.3 滑模装置安装完成后，应对滑模装置进行检查，其组装允许偏差和检验方法应符合表 15.2.3 的规定。**

表 15.2.3 滑模装置组装允许偏差和检验方法

项 目	允许偏差 (mm)	检验方法	
模板结构轴线与水塔塔身轴线位置	3	水准仪、经纬仪、 尺量检查	
围圈位置	水平方向		3
	垂直方向		3

续表 15.2.3

项 目		允许偏差 (mm)	检验方法
提升架垂直偏差	平面内	3	水准仪、经纬仪、 尺量检查
	平面外	2	
安装千斤顶提升架横梁相对高程偏差		5	
倾斜模板偏差	模板上口	$\begin{matrix} 0 \\ -1 \end{matrix}$	
	模板下口	$\begin{matrix} +2 \\ 0 \end{matrix}$	
千斤顶安装位置	提升架平面内	5	
	提升架平面外	5	
圆模直径、方模边长		$\begin{matrix} +3 \\ -2 \end{matrix}$	
相邻两块模板平面平整		1.5	

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检查。

### 一 般 项 目

**15.2.4** 拆除非承重模板及支架应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 4.3.2 条的规定。

**15.2.5** 采用滑升模板时，预留孔洞的胎模厚度应比模板上口尺寸小 10 mm ~ 15 mm。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：尺量检查。

## (II) 钢 筋

### 主 控 项 目

**15.2.6** 钢筋原材料、加工、连接和安装应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 5.2.1 条 ~ 第 5.2.4 条、第 5.3.1 条 ~ 第 5.3.2 条、第 5.4.1 条 ~ 第 5.4.4 条和第 5.5.1 条 ~ 第 5.5.4 条的规定。

**15.2.7** 绑扎塔身钢筋时，应保证钢筋位置准确，每层混凝土浇灌完毕后，应在混凝土表面上方至少应有一道绑扎好的环向钢筋；竖向钢筋绑扎后，其上端应用限位支架或箍筋等临时固定。

检验数量：施工单位每滑升4 m检查一次，但不少于5个绑扎点。监理单位抽查2点。

检验方法：观察检查。

**15.2.8** 利用塔身结构钢筋作为滑模施工的非工具式支承杆通过千斤顶后，应与横向钢筋点焊连接，焊点间距不宜大于500 mm。其接头应进行等强连接。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位见证检验10%。

检验方法：观察、尺量，检查钢筋连接强度试验报告。

**15.2.9** 滑升中应对支承杆的接头进行检查，同一结构截面内，支承杆接头的数量不应大于总数的25%。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：计数检查。

**15.2.10** 工具式支承杆的丝扣必须拧紧。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：扳手试拧。

### 一般项目

**15.2.11** 钢筋原材料、加工、连接和安装应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010)第5.2.5条、第5.3.3条和第5.5.5条的规定。

### (Ⅲ) 混 凝 土

#### 主控项目

**15.2.12** 混凝土原材料、配合比设计和施工质量应符合国家现

行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010)第6.2.1条~第6.2.8条、第6.3.1条~第6.3.5条和第6.4.1条~第6.4.16条的规定。

**15.2.13** 预埋件型号、数量、位置应符合设计要求,并固定牢靠。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:观察、尺量、经纬仪检查。

**15.2.14** 水塔塔身混凝土坍落度和检验方法应符合表15.2.14的规定。

**表 15.2.14 水塔塔身混凝土坍落度和检验方法**

结构种类	坍落度 (cm)	检验方法
配筋密列结构 (筒壁及细柱)	5~8	坍落度试验
配筋特密结构	8~10	

检验数量:施工单位按批次全部检查,监理单位见证检验。

### 一般项目

**15.2.15** 混凝土施工和表面质量应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010)第6.4.18条的规定。

**15.2.16** 水塔塔身允许偏差和检验方法应符合表15.2.16的规定。

**表 15.2.16 水塔塔身允许偏差和检验方法**

项 目	允许偏差 (mm)	检验方法
中心线垂直度	高度的 1.5/1 000, 且不应大于 30	经纬仪和尺量检查
壁 厚	+10 -3	尺量检查
截面直径	截面直径的 1%, 不得大于 20	
内外表面平整度	10	弧形、楔形尺检查
预埋件、预留孔中心线位移	普通模板 5, 滑模 20	经纬仪检查

检验数量：施工单位全部检查。

**15.2.17** 门、窗框预先安装时，其宽度应比滑模板上口尺寸小 10 mm ~ 15 mm，门、窗框安装允许偏差和检验方法应符合表 15.2.17 的规定。

**表 15.2.17 门、窗框安装允许偏差和检验方法**

项 目	允许偏差 (mm)	检验方法
中心线位移	10	尺量检查
框正侧面垂直度	3	
框对角线长度	3	

检验数量：施工单位全部检查。

**15.2.18** 采用滑升模板施工的混凝土塔身，在混凝土出模后，应立即将混凝土表面抹光。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

## 16 钢筋混凝土水柜、水池

### 16.1 一般规定

**16.1.1** 钢筋混凝土水柜、水池施工前应编制施工方案，并应制定相应的安全和施工质量保障技术措施。

**16.1.2** 水柜、水池混凝土除应符合设计规定的强度等级和抗渗、抗冻性能要求外，尚应符合下列规定：

1 混凝土配合比应通过试验确定。

2 主体结构混凝土应使用同品种、同强度等级水泥。

3 混凝土中水泥用量宜为  $320 \text{ kg/m}^3 \sim 360 \text{ kg/m}^3$ 。水灰比不应大于 0.55。

4 混凝土中外加剂应符合现行国家标准的规定，六价铬盐、亚硝酸盐、氨盐及其他对人体有害的外加剂严禁用于生活饮用水贮水结构。

5 拆模时，结构表面温度与环境气温之差不得大于  $15 \text{ }^\circ\text{C}$ 。

**16.1.3** 水池、水塔水柜池壁应一次浇筑完毕，不宜留施工缝。加设模板时间不应超过混凝土初凝时间，超过时应按施工缝处理。水柜施工缝宜留在中环梁内。

**16.1.4** 钢筋保护层应符合设计要求，当为双层钢筋时，应有保证层间距离的措施。

**16.1.5** 水柜、水池结构达到设计强度后，应在提升或基坑回填前完成满水试验。

**16.1.6** 水池底板位于地下水位以下时，施工前应验算施工阶段的抗浮性。当不能满足要求时，必须采取抗浮措施。

**16.1.7** 与饮用水接触的防水层，所用材料应符合国家饮用水卫

生标准的有关规定。

**16.1.8** 水泥砂浆防水层质量验收应符合现行国家标准《地下防水工程质量验收规范》(GB 50208) 的相关规定。防水层、防腐层施工应在水柜、水池满水试验后进行,防水、防腐的操作环境温度不应低于 $5^{\circ}\text{C}$ ,且基层表面应保持在 $0^{\circ}\text{C}$ 以上。

**16.1.9** 钢模及辐射梁的支撑架与施工用脚手架应分别架设,不得相互连接。

## 16.2 水柜、水池混凝土

### (I) 模板及支架

#### 主控项目

**16.2.1** 模板及支架安装和拆除应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 4.2.1 条 ~ 第 4.2.2 条和第 4.3.1 条的规定。

**16.2.2** 拼装专用钢模板时,钢管支撑应牢固可靠,上端辐射梁的支点对位应准确,中间斜撑和钢拉杆应完整,螺栓紧固。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:观察、手扳动及小锤轻击检查。

**16.2.3** 每块专用模板环向搭接处应与相应的辐射梁对位,各模板搭接平顺,连接紧密,合缝严密。

检验数量:施工单位、监理单位全部检查。

检验方法:观察检查。

#### 一般项目

**16.2.4** 拆除非承重模板及支架应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 4.3.2 条的规定。

**16.2.5** 水柜、水池模板安装允许偏差和检验方法应符合表

16.2.5 的规定。

表 16.2.5 水柜、水池整体现浇混凝土模板安装允许偏差和检验方法

项 目		允许偏差 (mm)	检验方法
轴线位置	底 板	10	经纬仪检查
	池壁、柱、梁	5	
高 程		±5	水准仪检查
平面尺寸 (混凝土 底板和池体的长、宽 或直径)	$L \leq 20$ m	±10	尺量检查
	$20 \text{ m} < L \leq 50$ m	± $L/2000$	
	$L \geq 50$ m	±25	
混凝土结构截面尺寸	池壁、柱、梁、顶板	±3	±5
	洞、槽、沟净空, 变形缝宽度	±5	
垂直度 (池壁、柱)	$H \leq 5$ m	5	经纬仪检查
	$5 \text{ m} < H \leq 15$ m	0.1% $H$ , 且小于或等于 6	
表面平整度		3	2 m 靠尺检查
中心位置	预埋件、预埋管	3	尺量检查
	预留洞	5	
相邻两表面高低差		2	
止水带	中心位移	5	尺量检查
	垂直度	5	垂线、尺量检查

注:  $L$  为底板和池体的长、宽或直径,  $H$  为池壁、柱的高度。

检验数量: 施工单位全部检查。

## (II) 钢 筋

### 主 控 项 目

16.2.6 钢筋原材料、加工、连接和安装应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010) 第 5.2.1

条~第5.2.4条、第5.3.1条~第5.3.2条、第5.4.1条~第5.4.4条和第5.5.1条~第5.5.4条的规定。

**16.2.7** 下环梁起吊水柜预留孔及水柜就位预埋钢板，应与钢筋焊接牢固。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、小锤轻击检查。

**16.2.8** 水柜、水池环向钢筋接头在同一截面处应错开，接头数量不得大于该截面钢筋总数的25%。纵向钢筋（辐射筋）不宜搭接。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察、计数检查。

### 一般项目

**16.2.9** 钢筋原材料、加工、连接和安装应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010)第5.2.5条、第5.3.3条和第5.5.5条的规定。

**16.2.10** 下锥壳、球体双层钢筋间应以钢筋支架固定（绑扎或焊接），钢筋层间距离符合设计要求，钢筋及预埋件位置允许偏差和检验方法应符合表16.2.10的规定。

表 16.2.10 钢筋及预埋件位置允许偏差和检验方法

项 目		允许偏差 (mm)	检验方法
受力钢筋的间距		±10	尺量检查
受力钢筋的排距		±5	
钢筋弯起点位置		20	
箍筋、分布钢筋间距	绑扎骨架	±20	
	焊接骨架	±10	
焊接预埋件	中心线位置	3	
	水平高差	±3	
保护层厚度		0~3	

检验数量：施工单位全部检查。

**16.2.11** 避雷针接地引线的两组钢筋，应采用通长钢筋，接头应采用搭接焊，焊接长度不得小于钢筋直径的10倍。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

### (Ⅲ) 混 凝 土

#### 主 控 项 目

**16.2.12** 混凝土原材料、配合比设计和施工质量应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010)第6.2.1条~第6.2.8条、第6.3.1条~第6.3.5条和第6.4.1条~第6.4.16条的规定。

**16.2.13** 水池顶盖与池壁施工缝应留在顶盖下，且不应小于0.2 m；当有腋角时应留在腋角下，且不应小于0.2 m。倒锥壳水塔顶盖和池壁施工缝宜留在水柜中环梁内。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**16.2.14** 倒锥壳水柜采用无内模浇筑时，混凝土含砂率：卵石宜为0.39，碎石宜为0.41。坍落度应控制在2 cm~3 cm。

检验数量：施工单位每班次检查不少于2次，监理单位见证检验。

检验方法：检查配合比及坍落度试验。

#### 一 般 项 目

**16.2.15** 混凝土施工和表面质量应符合国家现行《铁路混凝土工程施工质量验收标准》(TB 10424—2010)第6.4.18条的规定。

**16.2.16** 水塔水柜允许偏差和检验方法应符合表16.2.16的规定。

### 16.2.16 水塔水柜允许偏差和检验方法

项 目	允许偏差 (mm)	检验方法
轴线位置	10	经纬仪检查
水柜直径	±20	尺量检查
壁 厚	+10 -3	
表面平整度	5	弧长 2 m 的弧形尺检查
预埋管、预埋件中心位置	5	尺量检查
预留孔中心位置	10	

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

16.2.17 钢筋混凝土水池允许偏差和检验方法应符合表 16.2.17 的规定。

表 16.2.17 钢筋混凝土水池允许偏差和检验方法

项 目		允许偏差 (mm)	检验方法
轴线位置	底 板	15	经纬仪和尺量 检查
	池壁、柱、梁	8	
高 程	垫层、底板、池壁、 柱、梁	±10	尺量或水准仪 检查
平面尺寸（底板和 池体的长、宽或直 径）	$L \leq 20$ m	±20	尺量检查
	$20$ m $< L \leq 50$ m	±L/1 000	
	$L > 50$ m	±50	
截面尺寸	池壁、柱、梁、底板	+10 -5	尺量或水准仪 检查
	洞、槽、沟净空	±10	
垂直度	$H \leq 5$ m	8	经纬仪或吊线和 尺量检查
	$5$ m $< H \leq 20$ m	1.5H/1 000	
表面平整度	一般平面	8	2 m 靠尺和楔形 塞尺检查
	轮轨面	5	每 10 m 水准仪检查

续表 16.2.17

项 目		允许偏差 (mm)	检验方法
中心线位置	预埋件、预埋管	5	尺量检查
	预留洞	10	
	水 槽	±5	经纬仪检查
坡 度		0.15%	水准仪检查

注： $L$ 为底板和池体的长、宽或直径， $H$ 为池壁、柱的高度。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

### 16.3 水塔水柜提升吊装

#### 主 控 项 目

**16.3.1** 水柜提升支架所用钢材的品种、规格、型号应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量，检查材料质量合格证、试验报告。

**16.3.2** 水柜提升支架、钢支座结构形式及各部位尺寸应符合设计要求；水柜提升吊装应先做试验，将水柜提升至离开地面0.2 m左右，对各部位进行详细检查，确认安全后方可正式起吊。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：与设计文件核对、观察、尺量检查。

**16.3.3** 水塔水柜提升吊装时，水柜中环梁及以下部分结构强度必须符合设计要求；塔顶栏杆应安装完成。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、检查混凝土强度检验报告。

**16.3.4** 水柜就位时，支架或支座高程和水平度应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：水准仪检查。

### 一般项目

**16.3.5 钢支架及钢拉杆的螺栓孔位置允许偏差为  $\pm 2$  mm。**

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：尺量检查。

**16.3.6 水塔水柜吊装施工允许偏差和检验方法应符合表 16.3.6 的规定。**

**表 16.3.6 水塔水柜吊装施工允许偏差和检验方法**

检查项目	允许偏差 (mm)	检验方法
轴线位置 (对塔身轴线)	10	经纬仪检查
底部高程	$\pm 10$	水准仪检查
水平度 (中环梁顶面)	符合设计要求	
预埋管、预埋件中心位置	5	尺量检查
预留孔洞中心位置	10	

检验数量：施工单位全部检查。

## 16.4 变形缝

### 主控项目

**16.4.1 构筑物变形缝止水带、柔性密封材料及接头等产品的规格、质量应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查产品质量合格证、质量检验报告。

**16.4.2 构筑物变形缝构造应符合设计要求。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**16.4.3** 金属止水带应平整、尺寸准确，其表面铁锈、油渍应清除干净，不得有砂眼、钉孔；接头应按其厚度分别采用折叠咬接或搭接，搭接长度不得小于 20 mm，咬接或搭接应采用双面焊接；金属止水带在变形缝中的部分应涂防锈或防腐涂料。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**16.4.4** 塑料或橡胶止水带的形状、尺寸及其材质的物理性能，应符合设计要求，且无裂纹、气泡、孔洞；止水带接头应采用热接，不得采用叠接；接缝应平整牢固，不得有裂口、脱胶现象。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**16.4.5** 止水带位置应符合设计要求，安装应固定稳固，无孔洞、撕裂、扭曲、褶皱等现象。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**16.4.6** 先行施工一侧的变形缝结构端面应平整、垂直，混凝土或砌筑砂浆应密实，止水带与结构咬合紧密；端面混凝土不得有露筋、蜂窝、孔洞、疏松、麻面和缺棱掉角等缺陷。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**16.4.7** 变形缝应贯通，缝宽一致；柔性密封材料嵌填应完整、饱满、密实。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

### 一般项目

**16.4.8** 变形缝结构端面部位施工完成后，止水带接头应完整，线形直顺，无损坏、位移、褶皱等现象。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

#### 16.4.9 变形缝内填缝板应完整，无脱落、缺损现象。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

#### 16.4.10 柔性密封材料嵌填前应清洁缝内杂物、污物；嵌填深度应符合设计要求，并与两侧端面粘结紧密，嵌填表面应平整。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量，观察检查。

#### 16.4.11 构筑物变形缝施工允许偏差和检验方法应符合表 16.4.11 的规定。

表 16.4.11 构筑物变形缝施工允许偏差和检验方法

检查项目	允许偏差 (mm)	检验方法
结构端面平整度	8	2 m 直尺配合塞尺检查
结构端面垂直度	$2H/1\ 000$ ，且不大于 8	线锤、尺量检查
变形缝宽度	$\pm 3$	尺量检查
止水带长度	不小于设计要求	尺量检查
止水带位置	结构端面	$\pm 5$
	止水带中心	$\pm 5$
相邻错缝	$\pm 5$	尺量检查

注：H 为结构全高 (mm)。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位检查 10%。

## 16.5 防水层

### 主控项目

#### 16.5.1 防水层所用材料的品种、规格、技术参数应符合设计和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证、质量检验报告。

**16.5.2** 水泥砂浆防水层的基层表面应清洁、平整、坚实、粗糙及充分湿润，平面坡度均匀，不得有积水。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**16.5.3** 防水层水泥砂浆塌落度宜控制在 7 cm ~ 8 cm，采用机械喷涂时，应经试验确定。

检验数量：施工单位每班次检查不应少于 2 次。监理单位每座构筑物检查不应少于 2 次。

检验方法：砂浆稠度仪。

**16.5.4** 刚性多层结构防水层每层应连续操作，不应留施工缝。当必须留施工缝时，应留阶梯茬并按层次顺序，层层搭接，接茬部位距阴阳角的距离不应小于 200 mm。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**16.5.5** 防水卷材粘贴前应将基底表面清理干净，并用水泥砂浆找平。找平层厚度和检验方法应符合表 16.5.5 的规定。

**表 16.5.5 找平层厚度和检验方法**

类别	基层种类	厚度 (mm)	检验方法
水泥砂浆找平层	整体混凝土	15 ~ 20	观察、尺量检查
	整体或板状材料保温层	20 ~ 25	
	装配混凝土板松散材料保温层	20 ~ 30	

检验数量：施工单位全部检查，不应少于 5 个点。监理单位见证检验。

**16.5.6** 防水卷材粘贴基层应牢固、表面洁净、平整、干燥，阴阳角处呈圆弧形或钝角，冷底子油涂布均匀，无漏涂。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**16.5.7** 卷材防水层檐口、转角、变形缝、穿越套管等细部的防水构造，应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

### 一般项目

**16.5.8** 防水卷材铺设厚度允许偏差和检验方法应符合表 16.5.8 的规定。

表 16.5.8 防水卷材铺设厚度允许偏差和检验方法

防水等级	设防道数	合成高分子卷材	高聚物改性 沥青卷材	沥青防水 卷材	检验方法
1 级	三道或以上	不应小于 1.5 mm	不应小于 3 mm	—	钢针插入 尺量检查
2 级	二道	不应小于 1.2 mm	不应小于 3 mm	—	
3 级	一道	不应小于 1.2 mm	不应小于 4 mm	三毡四油	
4 级	一道	—	—	三毡三油	

注：钢针插入处应作修补。

检验数量：施工单位每 10 m<sup>2</sup> 检查 1 处。

**16.5.9** 卷材防水层搭接长度应符合设计要求，粘结应牢固、严密，不得有皱折、翘边和鼓泡等缺陷；防水层的端头应与基底粘结牢固。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、手板检查。

**16.5.10** 卷材防水层的保护层应与防水层表层结合紧密。在涂刷着色剂保护层之前，应将其表面清扫干净，涂刷厚度均匀一致。

检验数量：施工单位每 10 m<sup>2</sup> 检查 1 处。

检验方法：观察检查。

**16.5.11** 水泥砂浆防水层表面应密实、无裂纹、起砂、麻面等缺陷，阴阳角处应呈圆弧形或钝角。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、小锤轻击检查。

**16.5.12** 水泥砂浆防水层允许偏差和检验方法应符合表 16.5.11 的规定。

**表 16.5.11 水泥砂浆防水层允许偏差和检验方法**

项 目		允许偏差 (mm)	检验方法
表面平整	铺抹、不掩盖	4	2 m 靠尺和楔形塞尺 检查
	铺抹、掩盖	7	
厚 度	抹面厚度	±4	钢针插入和尺量 检查
	喷射厚度	±5	

检验数量：施工单位每 10 m<sup>2</sup> 检查 1 处，监理单位见证检验。

## 17 构筑物附属设施

### 17.1 一般规定

**17.1.1** 附属设施安装前，应核对各预留孔、洞，预埋件位置、高程、数量。

**17.1.2** 避雷针安装前应先将接地装置敷设好，避雷针安装后应立即用引下线与接地装置焊接牢固。

**17.1.3** 水柜、水池的防水层、保温层和结构防腐层施工应在水柜满水试验合格后进行。

**17.1.4** 钢平台、钢梯和防护栏杆焊接应牢固可靠，焊缝饱满，并应符合现行国家标准《固定式钢梯及平台安全要求》(GB 4053.1~3)的有关规定。

**17.1.5** 防腐、防水、保温等材料的粘贴、喷涂作业环境温度不应低于5℃，基面温度不应低于0℃，环境相对湿度不应大于85%。严禁在雨、雪、雾及风沙等气候条件下露天作业；防腐层施工前应对基底进行处理，表面不得有锈斑、氧化皮、油渍等；施工现场应有良好的通风和防火、防毒措施；玻璃钢衬里当有直径大于0.5mm的气泡或有起鼓脱层时，应将气泡和脱层铲除，并进行修补。

**17.1.6** 照明器具安装、使用环境应符合设计要求和现行国家标准《铁路电力工程施工质量验收标准》(TB 10420)的有关规定。

### 17.2 钢梯、平台、栏杆制作安装

#### 主控项目

**17.2.1** 钢材的品种、规格、型号应符合设计要求和国家产品质

量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品合格证、质量检验报告。

**17.2.2 钢直梯、环向钢梯的平立面位置、高程、结构形式、预埋件及位置等应符合设计要求。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、经纬仪、水准仪检查。

**17.2.3 钢平台、钢梯和防护栏杆安装应符合现行国家标准《固定式钢梯及平台安全要求》(GB 4053.1~3—2009)第4.4.1条~第4.4.3条、第4.5.1条~第4.5.4条的规定。**

检验数量：施工单位全部检查，监理单位按钢平台总数平行检验10%，栏杆、钢梯按总长度各平行检验10%，但不应少于1个，栏杆不应少于5m，钢梯不应少于1跑。

检验方法：观察、尺量、水准仪、经纬仪、吊线、焊接强度检验报告。

**17.2.4 钢平台、钢梯和防护栏杆焊接质量及尺寸的允许偏差和检验方法应符合表17.2.4的规定。**

表 17.2.4 钢结构焊接外形尺寸允许偏差和检验方法

项 目		允许偏差 (mm)	检 验 方 法	
对口错边		$t/10$ ，且不大于 3.0	每条 焊缝	拉线尺量
间隙		$\pm 1.0$		尺量检查
搭接长度		$\pm 5.0$		尺量检查
缝隙		1.5		尺两检查
中心偏移		2.0		尺量检查
箱形截 面构件	高、宽	$\pm 2.0$	每件至 少 3 处	尺量检查
	垂直度	$b/200$ ，且不大于 3.0		经纬仪、尺量检查

注： $t$ 为板厚度 (mm)； $b$ 为板宽度 (mm)。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检查10%。

## 一般项目

**17.2.5** 钢平台、钢梯和防护栏杆表面铁锈、污垢应清除干净，底漆、面漆涂刷均匀，涂刷遍数符合设计要求，无漏涂，附着良好。漆面无流淌，表面光洁平整。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**17.2.6** 栏杆应横平竖直，斜梯处的角度应正确。其允许偏差和检验方法应符合表 17.2.6 的规定。

表 17.2.6 钢平台、钢梯和防护栏杆安装的允许偏差和检验方法

项 目	允许偏差 (mm)	检 验 方 法
平台高度	$\pm 15.0$	水准仪检查
平台梁水平度	$L/1\ 000$ ，且不应大于 20.0	
平台支柱垂直度	$H/1\ 000$ ，且不应大于 15.0	经纬仪或吊线和尺量检查
承重平台梁侧向弯曲	$L/1\ 000$ ，且不应大于 10.0	水准仪或拉线和尺量检查
承重平台梁垂直度	$H/250$ ，且不应大于 15.0	经纬仪或吊线和尺量检查
直梯垂直度	$H/1\ 000$ ，且不应大于 15.0	
栏杆高度	$\pm 15.0$	尺量检查
栏杆立柱间距	$\pm 15.0$	

注： $L$ 为梁的长度； $H$ 为高度。

检验数量：施工单位全部检查。

## 17.3 避雷针与接地

### 主控项目

**17.3.1** 避雷针（线、带、网）接地所用的材料、规格应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**17.3.2** 避雷针（线、带、网）与引下线的位置符合设计要求，并应焊接牢固。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**17.3.3** 接地装置水平及垂直接地体敷设位置和埋设深度应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量检查。

**17.3.4** 接地装置的接地电阻值应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：兆欧表检查。

**17.3.5** 接地装置应在地面以上按设计要求位置设置测试点。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

### 一般项目

**17.3.6** 接地装置焊接搭接长度和检验方法应符合表 17.3.7 规定。

**表 17.3.7 接地装置（线）焊接搭接长度和检验方法**

项 目	搭接要求	检验方法
扁钢搭接	$\geq 2b$	尺量检查
圆钢搭接	$\geq 6d$ 且为双侧焊接	
圆钢和扁钢搭接	$\geq 6d$	
扁钢搭接焊的棱边数	$\geq 3$	计数检查

注： $b$  为扁钢宽度（mm）， $d$  为圆钢直径（mm）。

检验数量：施工单位全部检查。

## 17.4 配管及配件

### 主控项目

**17.4.1** 配管及配件材料的品种、规格、型号及材质应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证。

**17.4.2** 水塔配管及管件在安装前和安装后均应进行水压试验，并应符合本标准第 11.2.1 条～第 11.2.4 条的规定。

### 一般项目

**17.4.3** 管及管件安装应牢固，位置正确，安装后中线垂直允许偏差为配管高度的 1.5/1 000。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位见证检验。

检验方法：经纬仪检查。

**17.4.4** 管卡应与塔身预埋铁件及管道连接牢固。配管及管件涂漆的颜色、厚度应符合设计要求，油漆表面应平整光洁，不起皱、不流淌。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：扳动、观察检查。

## 17.5 液位显示装置

### 主控项目

**17.5.1** 液位显示装置的规格、型号、性能应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证、质量检验报告。

**17.5.2** 液位显示装置安装位置应符合设计文件的要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

### 一般项目

**17.5.3** 液位显示装置垂直度允许偏差为设计高度的 1/1 000，且不大于 2 mm。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：经纬仪检查。

**17.5.4** 输电及信号输出电缆与液位显示装置的连接应牢固、绝缘良好。电缆应固定在电缆槽架内。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、兆欧表检查。

## 17.6 通气管

### 主控项目

**17.6.1** 通气管的规格、材质应符合设计和国家现行产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证。

**17.6.2** 安装形式、设置位置、高度、方向应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、经纬仪检查。

**17.6.3** 通气管的防护罩、网安装应牢固，水池通气帽安全防范功能符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、搬动、网目检查。

## 一般项目

**17.6.4** 通气管涂漆应符合设计要求，表面应平整光洁，不起皱、不流淌。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**17.6.5** 通气管安装垂直度允许偏差为设计高度的 1/1 000；中心位移不应大于 20 mm。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：经纬仪检查。

## 17.7 防腐工程

### (I) 玻璃钢衬里

#### 主控项目

**17.7.1** 玻璃钢衬里的材质应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、检查产品质量合格证、质量检验报告。

**17.7.2** 玻璃钢衬里固化完全后，其厚度应符合设计要求，表面应光滑。

检验数量：每个玻璃钢衬里随机抽查 5 个点，施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：用棉球蘸丙酮擦拭玻璃钢表面，不得粘挂棉花丝，棉球亦不得变色；用测厚仪检测厚度。

**17.7.3** 玻璃钢衬里应与基层表面结合牢固，不得有皱折、起鼓、翘边和封口不严密等缺陷，层间气泡直径不得大于 0.5 mm，并不得有玻璃纤维露出。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察、放大镜、尺量、小锤轻击检查。

#### 一般项目

**17.7.4** 玻璃钢层间直径小于 0.5 mm 的气泡每平方米不应大于 3 个。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、放大镜、尺量检查。

### (II) 防腐涂料

#### 主控项目

**17.7.5** 防腐工程所用材料的材质、规格、性能应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、检查产品质量合格证。

**17.7.6** 涂层厚度应均匀，层数和总厚度应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、钢针刺入检查。

#### 一般项目

**17.7.7** 防腐涂层薄膜应光滑平整、颜色一致，无针孔、气泡、流淌及剥落等缺陷。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察、放大镜检查。

### 17.8 保温层

#### 主控项目

**17.8.1** 保温层材料的品种、规格、性能应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证、质量检验报告。

**17.8.2 水柜保温层结构类型应符合设计要求。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：核对设计文件。

**17.8.3 倒锥壳水柜采用装配式保温层时，保温罩插板的预埋件应与肋梁上的预埋件连接牢固。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、扳动检查。

**17.8.4 采用空气保温层时，保温罩接缝处应以水泥砂浆填塞密实。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**17.8.5 聚胺脂泡沫塑料保温层的基层应清除浮灰、保持干燥，保温层表面应平整、圆顺，厚度符合设计要求。**

检验数量：施工单位全部检查。监理单位检验 10%。

检验方法：观察、靠尺、钢针刺入、尺量检查。

**17.8.6 沥青防腐隔离层应涂刷均匀，无皱纹、不起皮。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**17.8.7 膨胀珍珠岩保温块铺设应平整紧密，固定牢固。**

检验数量：施工单位全部检查，监理单位检查 10%。

检验方法：观察、手板检查。

**17.8.8 水塔内管道保温应符合本标准第 9.9.1 条 ~ 第 9.9.4 条的规定。**

一 般 项 目

**17.8.9 水塔内进出水配管缠包保温层时，在管道支架处，应适**

当留出管道的伸缩活动余量。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**17.8.10** 水塔内管道保温层厚度允许偏差和检验方法应符合本标准第 9.9.5 条的规定。

## 18 水柜、水池满水试验和气密性试验

### 18.1 一般规定

**18.1.1** 水柜、水池满水试验应在结构强度达到设计要求，水泥砂浆防水层、保温层、预应力筋保护层施工前完成。

**18.1.2** 各项保证试验安全的措施及池体抗浮稳定性符合设计要求；试验所需各种仪器设备应为合格产品，并应经具有资质的相关部门检验合格。

**18.1.3** 满水试验注水过程应按要求分次注水，并应连续观测池体的渗漏和沉降情况。

### 18.2 满水试验、气密性试验

#### 主控项目

**18.2.1** 满水试验方法应符合本标准附录 A 的规定。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位旁站检查。

检验方法：试验，观测检查。

**18.2.2** 气密性试验应符合本标准附录 B 的规定。

检验数量：施工单位全部检查、监理单位旁站检查。

检验方法：试验，观测检查。

**18.2.3** 水柜壁渗漏水程度应符合本标准附录 C 无渗水标准。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**18.2.4** 配管穿越部位不得有渗水、滴漏现象。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

## 19 构筑物外部装饰

### 19.1 一般规定

**19.1.1** 所有材料进场时应对品种、规格、外观质量进行检验。材料包装应完好，并应有产品质量合格证、说明书及相关性能的检测报告。

**19.1.2** 现场配制材料应符合设计或产品说明书技术要求。

**19.1.3** 饰面砖工程应对下列材料及其性能指标进行复验：

- 1 粘贴用水泥的凝结时间、安定性和抗压强度。
- 2 外墙陶瓷面砖的吸水率。
- 3 严寒、寒冷地区外墙陶瓷面砖的抗冻性能。

**19.1.4** 外墙饰面砖拉拔样板试验应符合国家现行标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》(JGJ 110) 的相关规定。

**19.1.5** 室外装饰装修工程施工的环境条件应符合施工工艺的要求。施工环境温度不应低于5℃。当必须在低于5℃气温下施工时，应采取保证工程质量和施工安全的有效措施。

### 19.2 饰面砖粘贴工程

#### 主控项目

**19.2.1** 饰面砖、板的品种、规格、图案、颜色和性能应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证、质量检验报告。

**19.2.2** 饰面砖、板找平、预埋件、粘结和勾缝材料应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位见全部检查。

检验方法：观察检查。

**19.2.3** 饰面砖、板安装必须牢固。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查样板件粘结强度检测报告。

**19.2.4** 饰面砖、板粘贴后应无空鼓、裂缝。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、用小锤轻击检查。

#### 一般项目

**19.2.5** 饰面砖、板表面应平整、洁净、色泽一致，无裂痕和缺损。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**19.2.6** 阴阳角处搭接方式、非整砖使用部位应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**19.2.7** 墙面突出物周围的饰面砖应整砖套割吻合，边缘应整齐。墙裙、贴脸突出墙面的厚度应一致。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**19.2.8** 饰面砖接缝应平直、光滑，填嵌应连续、密实；宽度和深度应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、尺量检查。

**19.2.9** 有排水要求的部位应做滴水线（槽）。滴水线（槽）应顺直，流水坡向应正确，坡度应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、水平尺检查。

**19.2.10** 饰面砖粘贴允许偏差和检验方法应符合表 19.2.10 的规定。

**表 19.2.10 饰面砖粘贴允许偏差和检验方法**

项 目	允许偏差 (mm)	检 验 方 法
立面垂直度	3	用 2 m 垂直检测尺检查
表面平整度	4	用 2 m 靠尺和塞尺检查
阴阳角方正	3	用直角检测尺检查
接缝直线度	3	拉 5 m 线，不足 5 m 拉通线，用钢直尺检查
接缝高低差	1	用钢直尺和塞尺检查
接缝宽度	1	用钢直尺检查

检验数量：施工单位全部检查。

### **19.3 涂料涂饰工程**

#### 主 控 项 目

**19.3.1** 水性涂料、溶剂型涂料涂饰工程选用材料的品种、型号和性能应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、检查产品质量合格证、性能检测报告。

**19.3.2** 水性涂料、溶剂型涂料涂饰工程的颜色、图案应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**19.3.3** 水性涂料、溶剂型涂料涂饰工程应涂饰均匀、粘结牢固，不得漏涂、透底、起皮和反锈。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、触摸检查。

**19.3.4** 建筑物或构筑物的混凝土或抹灰基层，在涂饰涂料前应涂刷抗碱封闭底漆。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**19.3.5** 基层应平整、坚实、牢固，无粉化、起皮和裂缝。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

### 一般项目

**19.3.6** 色漆涂饰质量和检验方法应符合表 19.3.6 的规定。

表 19.3.6 色漆涂饰质量和检验方法

项 目	普通涂饰	高级涂饰	检验方法
颜 色	均匀一致	均匀一致	观察检查
光泽、光滑	光泽基本均匀光滑无挡手感	光泽均匀一致光滑	观察、触摸检查
刷 纹	刷纹通顺	无刷纹	观察检查
裹棱、流坠、皱皮	明显处不允许	不允许	
装饰线、分色线 直线度允许偏差 (mm)	2	1	拉 5 m 线, 不足 5 m 拉通线, 用钢直尺检查

注：无光泽漆不检查光泽。

检验数量：施工单位全部检查。

**19.3.7** 复层涂料涂饰质量和检验方法应符合表 19.3.7 的规定。

表 19.3.7 复层涂料涂饰质量和检验方法

项 目	质量要求	检验方法
颜色	均匀一致	观察检查
泛碱、咬色	不允许	
喷点疏密程度	均匀、不允许连片	

检验数量：施工单位全部检查。

## 20 水处理附属设备安装

### 20.1 一般规定

**20.1.1** 箱、槽安装时连接螺栓、螺母应拧紧，垫铁应放置正确，接触紧密，焊接应牢固。

**20.1.2** 堰板、槽板、孔板等安装应平整、牢固、接缝严密，堰顶、穿孔槽、孔眼的底缘在同一水平面上，安装位置及高程应准确。

**20.1.3** 配件安装应正确、牢固，操作应灵活、指示准确。

**20.1.4** 旅客列车卸污设施的安装检验与系统调试运行，应符合铁道行业相关技术标准的规定。

**20.1.5** 压力容器安装单位应具备相应的资质。

### 20.2 进出水堰

#### 主控项目

**20.2.1** 进出水堰的材料、规格、质量应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查材料质量检验报告。

**20.2.2** 进出水堰安装位置和结构形式应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、经纬仪检查。

## 一般项目

**20.2.3** 进出水堰口应光滑、无毛刺。薄壁堰顶应保持水平，其高程允许偏差为 $\pm 5$  mm；集水槽多口三角堰堰底应在同一水平面上，其高程允许偏差为 $+2_0$  mm；集水槽淹没孔口，应在同一水平面上，孔底高程允许偏差为 $\pm 5$  mm；钢板制作的集水槽孔口直径允许偏差为1 mm；混凝土制作的淹没孔口直径允许偏差为设计直径的 $\pm 6\%$ 。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：尺量、水准仪检查。

## 20.3 容器安装

### (I) 箱、槽制作安装

#### 主控项目

**20.3.1** 箱、槽制作所用材料的型号、规格和质量应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量检验报告。

**20.3.2** 箱、槽安装位置和结构形式应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、经纬仪检查。

**20.3.3** 箱、槽安装前应进行24 h满水试验，且不得渗漏。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：注水观察检查。

#### 一般项目

**20.3.4** 箱、槽安装允许偏差和检验方法应符合表20.3.4的

规定。

**表 20.3.4 箱、槽安装允许偏差和检验方法**

项 目	允许偏差 (mm)	检验方法
高程	±3	水准仪、尺量检查
水平度	±5	
平面位置	10	经纬仪、尺量检查

检验数量：施工单位全部检查。

**20.3.5 箱、槽构件允许偏差和检验方法应符合表 20.3.5 的规定。**

**表 20.3.5 箱、槽构件允许偏差和检验方法**

项 目		允许偏差(mm)	检 验 方 法
长 度	钢板	±1	尺量检查
	型钢	±2	
挠曲矢高	钢板	1.5	经纬仪、尺量检查
	型钢	$L/1\ 000$ ,但不得大于 5	
弧型板(型钢)与平台实样线间隙	钢板	1	在平台实样线上尺量检查
	型钢	4	

注:L为长度。

检验数量：施工单位全部检查。

**20.3.6 箱、槽制成品允许偏差和检验方法应符合表 20.3.6 的规定。**

**表 20.3.6 箱、槽制成品允许偏差和检验方法**

项 目	允许偏差 (mm)		检验方法
长、宽、高	≤3 m	±5	尺量检查
	>3 m	±8	
对角线之差	≤3 m	±5	
	>3 m	±10	
表面平整度	10		
圆形水箱直径、高度	±8		

检验数量：施工单位全部检查。

## (II) 硬聚氯乙烯容器制作安装

### 主控项目

**20.3.7** 硬聚氯乙烯容器制作材料、规格应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证、质量检验报告。

**20.3.8** 硬聚氯乙烯制品表面应光洁，焊缝不得有断裂、烧焦变色、分层、鼓泡和凸瘤等缺陷，钻孔边缘不得有裂纹。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、放大镜检查。

**20.3.9** 地脚螺栓应垂直，垫片放置正确，螺母应拧紧。

检验数量：施工单位全部检查。监理单位见证检验 10%。

检验方法：观察、扳手拧试检查。

### 一般项目

**20.3.10** 硬聚氯乙烯制品制作允许偏差和检验方法应符合表 20.3.10 的规定。

表 20.3.10 硬聚氯乙烯制品制作允许偏差和检验方法

项 目		允许偏差	检验方法
长度、宽度	对接	1.0 mm	尺量检查
	搭接	2.0 mm	
两对角线之差	对接	2.0 mm	
	搭接	3.0 mm	
边缘平直度		1.0 mm	拉线和尺量检查

续表 20.3.10

项 目		允许偏差	检验方法
局部挠曲矢高	板厚小于或等于 14 mm	1.5 mm	1 m 直尺检查
	板厚大于 14 mm	1.0 mm	
	卷板厚度 4 mm ~ 7 mm	3.0 mm	
弧形板与样板间隙		2.0 mm	弦长 1.5 m 样板和尺量检查
坡 口	钝边	1.0 mm	焊接检验尺检查
	角度	2.5°	

检验数量：施工单位全部检查。

**20.3.11 硬聚氯乙烯制品安装允许偏差和检验方法应符合表 20.3.11 的规定。**

表 20.3.11 硬聚氯乙烯制品安装允许偏差和检验方法

项 目	允许偏差 (mm)	检验方法
高程	±5	水准仪、尺量检查
水平度	5	
平面位置	10	经纬仪、尺量检查

检验数量：施工单位全部检查。

## 20.4 斜管（板）安装

### 主控项目

**20.4.1 斜管（板）规格、材质应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证、质量检验报告。

**20.4.2 斜管（板）与池壁接触处应密贴。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察检查。

**20.4.3 斜管（板）安装位置、角度应符合设计要求，其安装高度允许偏差为 $\pm 10$  mm，角度允许偏差为 $1^\circ$ 。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：水准仪、经纬仪、尺量检查。

## **20.5 配件制作安装**

### 主控项目

**20.5.1 配件规格、型号、材质应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证。

**20.5.2 配件安装位置、方向应符合设计要求。**

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验10%。

检验方法：观察、经纬仪检查。

### 一般项目

**20.5.3 设备安装允许偏差应符合产品技术文件要求。**

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：水准仪、经纬仪检查。

## **20.6 滤料、滤板安装**

### 主控项目

**20.6.1 滤料、滤板规格、型号、技术参数应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、检查产品质量合格证、质量检验报告。

**20.6.2** 滤料、滤板安装位置应符合设计要求。

检验数量：施工单位应全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察、尺量、水准仪、经纬仪检查。

### 一般项目

**20.6.3** 滤料的有效粒径和平均粒径应符合设计要求，允许偏差为10%；滤料的不均匀系数不得大于1.8。

检验数量：施工单位按设计滤料结构分类取样检查。

检验方法：检查产品质量合格证及筛分检验报告。

**20.6.4** 滤料每层铺设厚度应符合设计要求。

检验数量：施工单位每层抽取5点检查，监理单位见证检验。

检验方法：尺量检查。

## 20.7 成套设备安装

### 主控项目

**20.7.1** 设备的规格、型号、技术参数应符合设计要求和国家产品质量标准的规定。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查产品质量合格证，质量、技术性能检测报告。

**20.7.2** 设备及配套装置的安装位置、高程、方向应符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、水准仪、经纬仪检查。

**20.7.3** 净化、软水处理设备及配套设备安装后应按设计要求进行水压试验，设备及管道系统应无渗漏现象。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位旁站监理。

检验方法：水压试验检查。

**20.7.4** 水消毒处理设备安装应安全、可靠，管接头严密、操作灵活；加氯管道应按设计要求进行气密性试验；加氯机的防止倒灌装置安装位置、方向符合设计要求。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、气密性试验。

**20.7.5** 消毒剂泄漏检测仪表、报警装置安装位置符合设计要求。通风设备和消毒剂泄漏检测仪表动作灵敏。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：尺量、测试检查。

**20.7.6** 设备机组外壳或箱体应无开裂、变形和损伤痕迹。多单元组合系统安装纵向平行、横向成排，安装高度一致、间距均匀。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察、小锤轻击或触摸、水准仪检查。

### 一般项目

**20.7.7** 防腐层、面漆颜色均匀一致，无脱落、裂纹、起鼓和皱皮现象；安装允许偏差应符合设计和产品技术文件要求。

检验数量：施工单位全部检查。

检验方法：观察、尺量、水准仪、经纬仪检查。

## 21 系统调试

### 21.1 一般规定

- 21.1.1 给水排水工程完工后，建设单位应组织施工、监理、设计单位共同对水处理系统进行系统调试。
- 21.1.2 参加系统调试、试运行的人员，应熟悉设备构造、性能、设备技术文件，并应掌握调试工艺和操作规程。
- 21.1.3 系统调试和调试运行应为满负荷状态。
- 21.1.4 电气设备调试应符合现行国家标准《铁路电力工程施工质量验收标准》(TB 10420)的有关规定。
- 21.1.5 仪表和自动控制系统调试应结合设备系统调试进程协调进行，运行工况应符合设计要求。
- 21.1.6 净水处理系统、污水处理系统调试结束后应及时转入试运行。
- 21.1.7 未经系统调试验收合格的单位工程不得投入使用。

### 21.2 系统调试及试运行

#### 主控项目

21.2.1 净水处理系统调试应对进水量、出水量、压力、除渣、沉淀处理、过滤处理、消毒处理、自动控制系统等进行调试。调试后的各项数据、指标、参数应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验，设计单位确认。

检验方法：运行调试，检查各项记录。

**21.2.2** 污水处理系统调试应对进水量、出水量、压力、除渣、曝气沉沙、生化处理、沉淀处理、消毒处理、污泥消化、沼气系统、除臭系统、自动控制系统等进行调试。调试后的各项数据、指标、参数应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验，设计单位确认。

检验方法：运行调试，检查各项记录。

**21.2.3** 附属设施调试运行正常，技术参数符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验，设计单位确认。

检验方法：运行调试，检查各项记录。

**21.2.4** 综合控制系统硬件、软件运行调试应符合设计和产品技术文件要求。操作控制准确，状态稳定。

检验数量：施工单位逐项检查，监理单位见证检验，设计单位确认。

检验方法：运行调试，检查回路试验记录和系统试验记录。

**21.2.5** 试运行时间和各项处理技术指标应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验，设计单位确认。

检验方法：运行调试，检查各项记录。

### **21.3 客车给水栓调试**

#### 主控项目

**21.3.1** 客车给水栓及控制系统、给水排水管道等附属设施应全部施工完毕，施工记录及资料齐全。

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：观察，核查施工验收记录。

**21.3.2** 客车给水栓管道功能性试验验收合格，调试结果符合设

计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：观察，调试，核查施工验收记录。

**21.3.3 客车给水装置拉出、给水后自动回卷、回水符合设计要求和产品技术要求。软管连接处连接牢固、给水过程无漏水现象。**

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：操作检查。

**21.3.4 客车给水控制系统调试符合设计要求。操作控制状态稳定，信息清晰、准确。**

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验，设计单位确认。

检验方法：联网测试调整，检查测试、检查施工安装质量检验记录。

**21.3.5 客车给水栓电热防冻装置符合设计要求。**

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验。

检验方法：运行调试、检查施工质量检验记录。

## **21.4 自动控制系统调试**

### **主控项目**

**21.4.1 仪表系统在调试前应进行有效期检验和回路试验。**

检验数量：施工单位、监理单位全部检查。

检验方法：检查仪表检定记录和安装记录及试验记录。

**21.4.2 仪表和自动控制系统应在设计负荷下进行试运转和调试，并符合下列规定：**

**1 取源部件状态稳定，仪表显示平稳、灵活，数字清晰、稳定。**

**2 报警装置及仪表，其报警点、输出接点通断正确、动作**

可靠。

**3** 变送器、转换器输出、输入信号范围和类型与名牌标志、设计文件要求一致。

**4** 仪表控制系统的液位、温度、压力开关和电动阀门动作准确、可靠。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验，设计单位确认。

检验方法：观察、测试，进行手动和自动切换检查，有动作控制的部件应进行不少于5次的动作试验，状态稳定。

**21.4.3** 自动控制系统与工艺系统联动协调、同步、稳定性能及功能性应符合设计要求。

检验数量：施工单位全部检查，监理单位见证检验，设计单位确认。

检验方法：测试检查。

## 22 给水排水单位工程综合质量评定

### 22.1 单位工程质量控制资料核查

**22.1.1** 单位工程质量控制资料应齐全完整，全面反映工程施工质量状况。

**22.1.2** 单位工程质量控制资料核查应由监理单位组织施工单位进行，并按表 22.1.2 填写记录。

表 22.1.2 单位工程质量控制资料核查记录

单位工程名称				
施工单位				
序号	资料名称	份数	核查意见	核查人
1	图纸会审、设计变更、洽商记录			
2	工程定位测量、放线记录			
3	原材料出厂质量合格证及进场抽样检验报告			
4	施工试验报告			
5	成品及半成品出厂质量合格证或试验报告			
6	施工记录			
7	工程质量事故及事故调查处理资料			
8	施工现场质量管理检查记录			
9	分项、分部工程质量验收记录			
10	新材料、新工艺施工记录			
序号	资料名称	份数	核查意见	核查人
结论：				
施工单位项目负责人		总监理工程师		
年 月 日		年 月 日		

注：核查人为监理单位人员。

## 22.2 单位工程实体质量和主要功能核查

22.2.1 单位工程完成后，应由建设单位组织勘察设计、监理、施工单位对单位工程实体质量和主要功能进行检查，并按表 22.2.1 填写记录。

表 22.2.1 单位工程实体质量和主要功能核查记录

单位工程名称				
施工单位				
序号	项 目	资料份数	核查意见	核查人
1	构筑物地基承载力试验记录			
2	结构检测试验报告			
3	水压(气压)试验记录			
4	闭水试验记录			
5	给水管道消毒记录			
6	满水试验、气密性试验记录			
7	防水、防腐、保温检测汇总及抽查检验			
8	地下取水构筑物抽水清洗、产水量测定			
9	起重设备试运行记录			
10	给水排水设备试运行及调试记录			
11	自控仪表设备试运行及调试记录			
12				
13				
序号	项 目	资料份数	核查意见	核查人
结论:				
施工单位项目负责人:    总监理工程师:    设计负责人:    建设单位项目负责人: 年 月 日                      年 月 日                      年 月 日                      年 月 日				

注:核查项目由验收组协商确定。

22.2.2 主体结构实体质量和主要功能核查结果合格。

22.2.3 结构实体质量和主要使用功能达不到设计要求的单位工程不得验收。

### 22.3 单位工程观感质量评定

22.3.1 观感质量评定应由建设单位组织设计、监理、施工单位共同进行现场评定，并按表 22.3.1 填写记录。

表 22.3.1 单位工程观感质量检查记录

工程名称					
施工单位					
序号	项目名称	质量状况	合格	差	
1	构(建)筑物内外表面	混凝土			
2		水泥砂浆			
3		饰面砖			
4		饰面涂料			
5		砌体			
6	附属结构、工艺	防水、防腐、保温			
7		预埋件、预留孔(洞)			
8		变形缝			
9		设备基础			
10		回填土			
11		钢平台、钢梯和防护栏杆			
12	总体布置				
13	管道工程	管道、管道附件、接口及附属构筑物位置			
14		管道设备(阀门、仪表)			
15		防腐、保温			
16		地上管道(管桥、架空管、虹吸管)及承重结构			
17		回填土			



不得漏涂、透底、起皮和反锈。

8 钢平台、钢梯和防护栏杆应横平竖直，斜梯处的角度应正确。

#### 22.3.4 机械设备观感质量应符合下列规定：

1 起重设备、水泵、配电盘柜安装位置、方向应符合设计要求。

2 设备外观清新，色彩均匀，不应有擦伤和划痕，壳体不得有压伤、裂纹等缺陷。

#### 22.3.5 水处理部件安装位置、方向应符合设计要求，其观感质量应符合下列规定：

1 进出水堰的安装位置和结构形式应符合设计要求，堰口应光滑、无毛刺。薄壁堰顶应保持水平，集水槽多口三角堰堰底或集水槽淹没孔口应在同一水平面上。

2 硬聚氯乙烯制品表面应光洁，焊缝不得有断裂、烧焦变色、分层、鼓泡和凸瘤等缺陷，钻孔边缘处不得有裂纹。

#### 22.3.6 管道的观感质量应符合下列规定：

1 外露管道应横平竖直，位置、高程应符合设计要求，弯管不应扭曲，表面不得有裂纹、重皮和麻面；

2 管桥、支、吊、托架安装位置应符合设计要求，排列应整齐，并应与管道接触紧密；

3 外露支墩的断面尺寸应准确，表面应压实抹光，间距相等、排列整齐。

4 保温层外表顺畅，保护层连续均匀，表面清洁。

#### 22.3.7 阀门观感质量应符合下列规定：

1 阀门应与管道中心线垂直、表面清洁、颜色分明、开启指示方向清晰。

2 车给水栓各井口中心应位于设计中心线上。井间距离符合设计要求，顶盖高程一致。

#### 22.3.8 仪表安装位置应符合设计要求，表面应清晰、无划痕、

颜色分明、整齐、美观。

**22.3.9** 构筑物、各种机械及水处理设备、管道、阀门、计量仪表等油漆的颜色符合设计要求，涂层附着良好，颜色分明，无脱皮、起泡和漏涂。漆膜厚度均匀，色泽一致，无流淌及污染现象。

## 附录 A 满水试验

**A.0.1** 水池充水宜分三次进行，每次为设计水深的 1/3。相邻两次的充水间隔时间不应少于 24 h。且注水时水位上升速度不宜大于 2 m/d，设计有特殊要求时，应符合设计要求。

**A.0.2** 每次注水应观察记录 24 h 的水位下降值，计算渗水量，在注水过程和注水后，应对池体进行外观和沉降量检测，发现渗水量或沉降量异常时，应停止注水，处理后方可继续注水。

**A.0.3** 水位观测和记录时间应符合下列规定：

1 充水水位应用水位标尺观测，标尺测针的读数精度应达到 0.1 mm。

2 充水至试验水位，进行 24 h 渗水量测定，观测并记录标尺测针数据。

3 每个水位初次测定渗水量符合标准时，应再次测定同一水位渗水量；当渗水量超过允许数值，且以后的渗水量逐渐减少时，可延长观测时间至渗水量符合标准时为止。

**A.0.4** 蒸发量测定应符合下列规定：

1 池体有盖时蒸发量可忽略不计。

2 现场测定蒸发量，可采用内径为 500 mm，内底高 300 mm 的敞口钢板水箱，水箱不得有渗漏现象，设有测定水位的测针，标尺测针精度应达到 0.1 mm。

3 水箱应固定在水池中，水箱充水深度为 200 mm，并与水池水位同步观测，记录数据。

**A.0.5** 水池渗水量应按下列公式进行计算：

$$q = \frac{A_1}{A_2} [ (E_1 - E_2) - (e_1 - e_2) ] \quad (\text{A.0.5})$$

式中  $q$ ——渗水量 [ $L/(m^2 \cdot d)$ ];

$A_1$ ——水池水面面积 ( $m^2$ );

$A_2$ ——水池浸润总面积 ( $m^2$ );

$E_1$ ——水池中水位测针的初读数 (mm);

$E_2$ ——测读  $E_1$  后 24 h 标尺测针的读数 (mm);

$e_1$ ——测读  $E_1$  时水箱中水位测针的读数 (mm);

$e_2$ ——测读  $E_2$  时水箱中水位测针的读数 (mm)。

注: 1 当继续观测时, 前次的  $E_2$ 、 $e_2$  即为下次的  $E_1$ 、 $e_1$ ;

2 雨天时不应做满水试验;

3 当计算结果大于规定标准时, 应经检查、处理后重新测定。

#### A. 0. 6 满水试验合格标准应符合下列规定:

1 水池的渗水量应按池壁 (不含内隔墙) 和池底的浸湿总面积计算。

2 钢筋混凝土结构水池渗水量不得大于  $2 L/(m^2 \cdot d)$ ; 砌体结构水池的渗水量不得大于  $3 L/(m^2 \cdot d)$ 。

#### A. 0. 7 水柜、水池满水试验记录应按表 A. 0. 7 填写。

表 A. 0. 7 满水试验记录

构筑物满水 试验记录	编 号		
	工程名称		
施工单位			
构筑物名称		注水日期	年 月 日
构筑物结构		允许渗水量	$L/(m^2 \cdot d)$
构筑物平面尺寸		水面面积 $A_1$	$m^2$
水深 (mm)		湿润面积 $A_2$	$m^2$
测读记录	初读数	末读数	两次读数差
测读时间 (年 月 日 时 分)			
构筑物水位 $E$ (mm)			

续表 A.0.7

构筑物满水 试验记录	编 号		
蒸发水箱水位 $e$ (mm)			
大气温度 (°C)			
水 温 (°C)			
实际渗水量 $q$	$m^3/d$	$L/(m^2 \cdot d)$	占允许量的百分率 (%)
试验结论:			
监理(建设)单位 专业负责人	施 工 项 目		
	技术负责人	质检员	测量人

## 附录 B 气密性试验

**B. 0.1** 试验应按下列条件进行准备:

1 对设计要求进行满水试验和气密性试验的池体,应在满水试验合格后,再进行气密性试验。

2 池体工艺孔洞、池顶盖板应封闭严密,测温仪、侧压仪及充气阀门等安装完毕。

3 空气压缩机准备就绪。

**B. 0.2** 主要检测设备应符合下列规定:

1 测气压的 U 形管精度应为毫米水柱。

2 测温仪精度应为 1 °C。

3 测量池外大气压的大气压力计精度应为 10 Pa。

**B. 0.3** 气密性试验应符合下列规定:

1 气密性试验时间不应小于 24 h,并记录初始和最终压力值。

2 每次观测池内气压时,应同时记录气温和池外大气压力。

**B. 0.4** 池内气压降应按下列公式进行计算:

$$P = (P_{d1} + P_{a1}) - (P_{d2} + P_{a2}) \times \frac{273 + t_1}{273 + t_2} \quad (\text{B. 0.4})$$

式中  $P$ ——池内气压降 (Pa);

$P_{d1}$ ——池内气压初读数 (Pa);

$P_{d2}$ ——池内气压末读数 (Pa);

$P_{a1}$ ——测量  $P_{d1}$  时的相应大气压力 (Pa);

$P_{a2}$ ——测量  $P_{d2}$  时的相应大气压力 (Pa);

$t_1$ ——测量  $P_{d1}$  时的相应池内气温 (°C);

$t_2$ ——测量  $P_{d2}$  时的相应池内气温 (°C)。

**B. 0.5** 气密性试验达到以下要求时,应判定为合格:

- 1 试验压力宜为池体工作压力的 1.5 倍。
- 2 24 h 后气压降不超过试验压力的 20%。

**B.0.6** 气密性试验记录应按表 B.0.6 填写。

**表 B.0.6 气密性试验记录**

气密性试验记录		编 号			
工程名称					
施工单位					
构筑物名称 (池号)		注水日期		年 月 日	
气室顶面直径 (m)		顶面面积		m <sup>2</sup>	
气室底面直径 (m)		底面面积		m <sup>2</sup>	
气室高度 (m)		气室体积		m <sup>3</sup>	
测读记录		初读数	末读数	两次读数差	
测读时间 ( 年 月 日 时 分)					
池内气压 (Pa)					
大气压力 (Pa)					
池内气温 (°C)					
池内水位 <i>E</i> (mm)					
压力降 (Pa)					
压力降为试验压力 (%)					
备注:					
试验结论:					
监理 (建设) 单位 专业负责人		施 工 项 目			
		技术负责人	质检员	测量人	

## 附录 C 渗漏水程度描述术语、定义和符号

表 C 渗漏水程度描述术语、定义和符号

术 语	状 况 描 述 与 定 义	符 号
湿 渍	混凝土构筑物侧壁, 呈现明显色泽变化的潮湿斑; 在通风条件下潮湿斑可消失, 即蒸发量大于渗入量的状态	#
渗 水	水从混凝土构筑物侧壁渗出, 在外壁上可观察到明显的流挂水膜范围; 在通风条件下水膜也不会消失, 即渗入量大于蒸发量的状态	○
水 珠	挂在混凝土构筑物侧壁顶部的水珠、构筑物侧壁渗漏水用细短棒引流并悬挂在其底部的水珠, 其滴落间隔时间超过 1 min; 渗漏水用干棉纱能够拭干, 但短时间内可观察到擦拭部位从湿润至水渗出的变化	◇
滴 漏	挂在混凝土构筑物侧壁顶部的水珠、构筑物侧壁渗漏水用细短棒引流并悬挂在其底部的水珠, 其滴落速度每分钟至少 1 滴; 渗漏水用干棉纱不易拭干, 且短时间内可明显观察到擦拭部位有水渗出和集聚的变化	▽
线 流	指渗漏水呈线流、流淌或喷水状态	↓

## 附录 D 压力管道注水法渗漏水量试验

**D.0.1** 压力升至试验压力后开始计时，每当压力下降应及时向管道内补水，但最大压降不得大于 0.03 MPa，并应保持管道试验压力恒定，恒压延续时间不得少于 2 h，并计量恒压时间内补入试验管段内的水量。

**D.0.2** 实测渗水量应按下式计算：

$$q = \frac{W}{T \cdot L} \times 1\,000 \quad (\text{D.0.2})$$

式中  $q$ ——实测渗水量 [L/(min·km)]；

$W$ ——恒压时间内补入试验管段内的水量 (L)；

$T$ ——从开始计时至保持恒压结束的时间 (min)；

$L$ ——试验管段的长度 (m)。

**D.0.3** 注水法试验记录应按表 D.0.3 填写。

表 D.0.3 注水法试验记录

名称			试验日期	年 月 日		
桩号及地段						
管道内径 (mm)	管材种类	接口种类		试验管段长度 (m)		
工作压力 (MPa)	试验压力 (MPa)	15 min 降压值 (MPa)		允许渗水量 [L/(min·km)]		
渗水量测定记录	次数	达到试验压力的时间 $t_1$	恒压结束时间 $t_2$	恒压时间 $T$ (min)	恒压时间内补入水量 (L)	实测渗水量 $q$ [L/(min·km)]
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	折合平均实测渗水量 [L/(min·km)]					
外观						
评语						
施工单位： 监理单位： 建设单位：			试验负责人： 设计单位： 记录员：			

## 附录 E 无压管道闭水法渗漏水量试验

**E. 0.1** 闭水法试验应符合下列程序：

- 1 试验管段灌满水后浸泡时间不应少于 24 h；
- 2 试验水头应按本规范第 11.3.2 条规定确定；
- 3 试验水头达到规定水头时开始计时，观测管道的渗水量，直至观测结束时，应不断向试验管段内补水，保持试验水头恒定。渗水量的观测时间不得小于 30 min；
- 4 实测渗水量应按下式计算：

$$q = \frac{W}{T \cdot L} \quad (\text{E. 0.1})$$

式中  $q$ ——实测渗水量 [L / (min · m)]；

$W$ ——恒压时间内补入试验管段内的水量 (L)；

$T$ ——实测渗水观测时间 (min)；

$L$ ——试验管段的长度 (m)。

**E. 0.2** 闭水试验应作记录，记录表格应符合表 E. 0.2 的规定。

表 E.0.2 管道闭水试验记录表

工程名称		试验日期	年 月 日			
桩号及地段						
管道内径 (mm)	管材种类	接口种类	试验管段长度 (m)			
试验管段上游设计水头 (m)	试验水头 (m)	允许渗水量 [ $m^3 / (24 h \cdot km)$ ]				
渗水量测定记录	次数	观察起始时间 $T_1$	观测结束时间 $T_2$	恒压时间 $T$ (min)	恒压时间内补入的水量 $W$ (L)	实测渗水量 $q$ [ $L / (min \cdot m)$ ]
	1					
	2					
	3					
	折合平均实测渗水量 [ $m^3 / (24 h \cdot km)$ ]					
外观记录						
评 语						
施工单位:				试验负责人:		
监理单位:				设计单位:		
建设单位:				记录员:		

## 本标准用词说明

执行本标准条文时，对于要求严格程度的用词说明如下，以便在执行中区别对待：

(1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

(2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

(3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”；

反面词采用“不宜”。

表示允许有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

# 《铁路给水排水工程施工质量验收标准》 条文说明

本条文说明系对重点条文的编制依据、存在的问题以及在执行中应注意的事项予以说明。为了减少篇幅，只列条文号，未抄录原条文。

**1.0.3** 《建设工程质量管理条例》分别规定了建设单位、勘察单位、监理单位、设计单位和施工单位的法定质量职责和义务。本标准根据铁路给水排水工程的专业特点，对建设各方在施工阶段的质量职责进行了具体细化。由于施工阶段的质量控制是工程整体质量控制的关键环节，工程整体质量在很大程度上取决于施工阶段的质量控制，所以本标准根据国家法规的有关要求，规定了建设活动各方对工程施工质量控制的方法、程序、职责以及质量指标，藉以保证工程质量。促使各方共同保证工程质量的合格。

**1.0.6** 铁路工程施工点多线长、施工期较长，取弃土（渣）、污水（物）排放、施工过程对生态环境的影响很大。施工单位应在施工前制订有效的环境保护方案、水土保持方案，施工期内最大限度地减少对环境的影响。切实做好环境保护和水土保持，节能减排，节约用地，节约用水工作，落实国民经济的可持续发展战略。

**1.0.8 ~ 1.0.10** 铁路工程施工质量检验检测工作，是工程质量管理的重要组成部分，也是工程质量控制的重要手段。其基础是质量数据必须真实可靠，并且能够代表工程施工质量实际情况。客观、准确的检验检测数据，是科学评价工程质量和判定工程施工质量合格与否的依据。因此，要求检验检测所用的仪器、方法

和抽样方案方法统一，符合相关标准或技术条件的规定。同时，质量检测机构也要符合国家计量管理资质标准，检测人员具备相应的资质。另外，随着工程检测技术的发展，一些成熟可靠的新方法、新仪器不断出现，尤其是对工程实体质量的检测，使用新技术后，能减少检测工作量，提高检测精度，应该积极采用。但采用这些新技术应该经过必要程序和国家质量检测部门的鉴定。

**1.0.11** 本条根据住房和城乡建设部《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》(建质〔2009〕87号文)的要求，提出施工单位编制专项施工方案，主要是针对铁路给水排水施工中高空作业、井下作业、水上作业、水下作业、压力容器以及过河管道施工、不开槽穿越管道施工、深基坑施工以及在铁路运营线改扩建施工等特殊作业，提出制定专项施工方案。

**3.1.1** 工程施工质量要本着过程控制的原则，施工单位应该配全施工技术标准，包括国家标准、行业标准和企业标准；施工单位应该具有健全的质量管理体系和施工质量检验制度，施工准备工作也要全面、到位。

施工前，监理单位应该对施工单位所做的施工准备工作进行全面检查。这是保证开工后顺利施工和保证工程质量的基础。一般情况下，施工现场质量管理检查记录由施工单位的现场负责人填写，由监理单位的总监理工程师进行检查验收，并做出合格或不合格及限期整改的结论。

表中所指现场质量管理制度应该包括现场施工技术资料的管理制度。

**3.1.2** 工程施工质量控制的要点有两个方面：一是对材料、构配件和设备质量的进场验收，二是对各工序操作质量的自检和交接检验。

一、对材料、构配件和设备质量的进场验收应分两个层次进行。

现场验收：对材料、构配件和设备的外观、规格、型号和质

量证明文件等进行验收。检验方法为观察检查并配以必要的尺量、检查质量合格证、厂家（产地）试验报告；检验数量多为全部检查。施工单位和监理单位的检验方法和数量多数情况下相同。未经检验或检验不合格的，不应该运进施工现场。

**试验检验：**凡是涉及结构安全和使用功能的，应该进行试验检验。试验检验项目的确定可以掌握两个原则：一是对工程结构安全和使用功能确有重要影响，二是大多数单位具备相应的试验条件。施工单位试验检验的批量、抽样数量、质量指标应该根据相关产品标准、设计要求或工程特点确定，检验方法符合国家相关标准或技术条件的规定。监理单位应该按施工单位抽样数量的10%以上的比例进行见证取样检测或平行检验。不合格的不能用于工程施工。

## 二、对工序操作质量的自检、交接检验。

**自检：**施工过程中各工序应按施工技术标准进行操作，该工序完成后，对反映该工序质量的控制点进行自检。自检的结果要留有记录。这些结果可以作为施工记录的内容，有的也是检验批验收需要的检验数据，应该填入检验批质量验收记录表中。

**交接检验：**一般情况下，一个工序完成后就形成了一个检验批，可以对这个检验批进行验收，而不需要另外进行交接检验。对于不能形成检验批的工序，在其完成后应由其完成方与承接方进行交接检验。特别是不同专业工序之间的交接检验，应该经监理工程师检查认可，未经检查或经检查不合格的不得进行下道工序施工。交接检验目的有三个：一是促进前道工序质量控制；二是促进后道工序对前道工序质量的保护；三是分清质量职责，避免发生纠纷。

### 3.2.2 本条规定了单位工程的确定原则。

一个相对独立完整的给水排水工程是指：一个项目经过分期、分段建设具有独立给水或排水的工程。如一个水源取水工程、一个生活给水站、一个分区的供水管网、一个集中污水处理

厂（站）、一个污水收集管网、一个给水或排水工艺设备系统的安装等独立施工项目。

相当规模施工范围的给水排水工程是指：具有相当规模，一次性建设的铁路线路或分段建设的铁路系统工程的给水排水工程。如一条新建铁路、一个区段站、一条新建或增建的区段铁路等具有综合给水排水能力的工程。

**3.2.3 ~ 3.2.4** 分部工程按一个完整的部位、主要结构或施工阶段划分，可以由若干个分项工程组成。

分项工程主要是按工种划分，有的也可按工序、工艺、材料等划分。可以由若干个检验批组成，特殊情况也可仅含一个检验批。

**3.2.5** 检验批是分项工程的组成部分。根据施工质量控制和验收需要，将一个分项工程划分成若干检验批。检验批是施工质量验收的基本单元。

**3.3.3** 分项工程质量验收是对其所含检验批质量的统计汇总。主要是检查核对检验批是否覆盖分项工程范围，不能缺漏。当然，如果检验批质量不合格也就不能进行分项工程质量验收。

**3.3.4** 分部工程质量验收包括以下三个方面的内容：

1 分部工程所含分项工程的质量均应验收合格。这也是一项统计汇总工作。这里应注意核对有没有缺漏的分项工程，各分项工程验收是否正确等。

2 质量控制资料应完整。这也是一项统计汇总工作，主要是检查检验批的验收资料、施工操作依据、质量记录是否完整配套，是否全面反映了质量状况。

3 地基基础、混凝土结构的检验和抽样检测结果应符合本标准的有关规定。主要检查项目是否有缺漏、检测记录是否符合要求，检测结果是否符合本标准的规定和设计要求。

**3.3.5** 单位工程质量的验收是建设活动各方对施工质量控制的最后一关。分部工程质量、质量控制资料、实体质量和主要功能

检测资料核查结果、观感质量均应符合本标准的规定。

**3.3.6** 工程质量不符合要求的情况，多在检验批质量验收阶段出现，否则会影响相关分项、分部工程质量的验收。

1 对于推倒重做、更换构配件或设备的检验批，应该重新进行验收。当重新抽样检查后，检验项目符合本标准规定的，应判定该检验批合格。

2 个别试块试件强度不能满足要求情况，包括试块试件失去代表性、试块试件缺少、试验报告有缺陷或对试验报告有怀疑等。这种情况下，应该由有资质的检测单位进行检验测试，如果测试结果证明该检验批的质量能够达到原设计要求，则该检验批予以合格验收。

对于其他不合格的现象，因情况复杂，本标准不能给出明确的处理方案。由各方根据具体情况按程序协商处理。

**3.4.1 ~ 3.4.5** 工程施工质量验收程序和组织应该把握以下要点：

(1) 施工单位自检合格是验收工作的基础。

(2) 监理单位应对所有主控项目进行检查，对一般项目可根据施工单位质量控制情况确定检查项目。

**4.1.1** 井孔钻进是管井施工中的一个重要工序，不仅要保证下一工序的施工，还要保证管井建成后，通过洗井能顺利地开采地下水。如果在井孔钻进中，采用向井内投黏土块的方法，必然会将一部分黏土块挤入孔壁四周，在以后洗井时，这些被挤入的黏土块，是无法被冲洗干净的，这将大大地影响管井的产水量，因此必须严禁使用这种施工方法。

**4.2.3** 本条是对钻进中采取土样部位、数量的规定，一般情况下采用的含水层每 2 m ~ 3 m 取样，其他地层每 5 m 取样，层厚不足 5 m 时，每层取样。地层变化处（1 m 范围内）取样，所取样品数量一般中、细砂取样数量不应小于 1 kg，砾石、粗砂不应小于 2 kg。这样可以较为准确反映原有地层特征。

**4.2.5** 本条依据《供水管井技术规范》(GB 50296—99)第4.2.3条第2款确定。

**4.3.4** 本条依据《供水管井技术规范》(GB 50296—99)第4.4.3条确定。

**4.4.3** 为保证井管安装位于井孔中心,正式吊放井管前,应该采用试孔器进行井孔检验,试孔器用比井管外径大50 mm的钢管制作,试孔器长度不小于7 m,下部端头安装比终孔直径小25 mm左右的喇叭口。试孔时试孔器下降速度不能太慢,下至井底应该无受阻现象,井孔即符合要求。否则,须修正井孔。试孔合格后应该及时安装井管。对于较稳定地层的井孔,根据成熟经验,也可在终孔检测结果合格时,直接吊放安装井管。对于填砾过滤器以及钢筋混凝土类井管的吊放安装,应该在井壁管外壁每隔20 m对称设置找中装置(扶正器),以控制井孔与井管间隙,找中装置的外径比井径小30 mm~50 mm,以保证填砾滤料的效果。

**5.2.10** 本条依据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141—2008)表7.4.4的平面尺寸允许偏差标准修订。

**5.3.2** 本条依据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141—2008)表7.4.5—2的刃脚平均高程允许偏差标准修订。

**6.3.4** 本条依据《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)第7.4.5条确定。

**6.3.5** 本条依据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141—2008)第5.7.6条第7款确定。

**6.3.6** 本条依据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141—2008)表5.7.7垂直度标准修订。

**7.2.8** 本条依据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141—2008)表7.4.3地脚螺栓预留孔允许偏差标准修订。

**7.3.6、7.3.8、7.3.9** 检验方法依据《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》(GB 50275—2010)第4.3.2条第4款有关内容确定。

**7.3.12** 本条依据《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》(GB 50275—2010)附录A.0.6、A.0.7有关内容确定。

**7.3.13** 本条依据《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》(GB 50275—2010)第4.1.9条有关内容确定。

**7.3.14** 本条依据《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》(GB 50275—2010)第4.1.10条和第4.2.15条有关内容确定。

**7.3.15、7.3.16** 分别依据《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》(GB 50275—2010)第4.3.7条和第4.3.8条确定。

**8.1.5** 本条对原排水管道沟槽开挖的坡度板设置进行了修改,强调严格控制管沟底高程和坡度。

**8.2.2** 管道沟槽原状地基的承载力主要为现场核实,包括观察、抽样检测,与勘察设计资料进行核实,确认与勘察设计条件相符,并经监理和设计单位验槽合格为准。如与勘察设计资料不符,应该由设计单位进行设计变更,施工单位一般采用环刀取样试验或灌砂法(用于砂砾、碎石土)进行分析对比试验,只在设计有要求时才进行现场静载试验。

**8.6.2** 本条埋地塑料管道回填土压实度是依据《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268—2008)第4.6.3条进行修改的,考虑到铁路给水排水工程管道口径一般较小,在软弱土区段一般按设计要求进行地基压实或换填处理。管顶500 mm以上部位应该按管道所处位置地面环境条件或设计的道路压实标准进行回填质量验收。

表8.6.2及图8.6.2的 $2\alpha$ 为管道基础的设计有效支承角, $2\alpha + 30^\circ$ 是考虑到施工作业的不利因素影响而采取的有效措施。为控制塑料管道回填压实过程管体变形,除采用轻型压(夯)

实机具分层、对称压实工艺以外，较小口径的管道可在管内充满水的情况下进行回填，管径大于 800 mm 时，可在管内设置临时竖向支撑，同时应防止支撑与压实措施不当反而造成管体损伤，回填压实完成及时拆除管内支撑。管道半径以下回填时，应该采取防止管道上浮、位移的措施。

**8.6.3** 本条规定行车路面范围内的井室回填土类别、厚度、压实度应该符合道路设计标准，但井室与塑料管道相连接的部位应执行本标准第 8.6.2 条的规定。

路面范围内井室回填土，应该严格按照规定的质量标准执行。主要基于以下原因：

(1) 路面范围内的井室周围规定回填石灰土、砂、砂砾等沉降量小的材料，以防止产生较大的沉降量导致路面破坏，从而也保护了井室结构本身不受损坏。

(2) 为防止损伤井室结构，夯填时应对称于井室中心，使井室所受的侧向压力对称分布。并结合井室进出管道同步回填，保证管道不受损坏。

**9.1.4** 本条规定预应力、自应力混凝土管不得截断使用，主要考虑不能保证截断端口断面整齐平整和钢筋外露，截断后难以保证接口质量，影响管材的整体质量。

**9.1.10** 钢管道法兰连接时，接口两侧的第一至第二个刚性接口或焊接接口，应该在法兰螺栓紧固后方可施工，否则容易引起变形或造成连接处的损坏，此问题在施工中容易被忽视，并形成隐患。

**9.2.1 ~ 9.2.3** 由于灰口铸铁管已被国家淘汰，故本次修订删除了有关灰口铸铁管的内容。

**9.3.2 ~ 9.3.4** 焊条的质量直接影响钢管焊缝质量。焊条应该按国家现行标准《碳钢焊条》(GB/T 5117)、《低合金钢焊条》(GB/T 5118) 的规定，使用前在烘干箱中进行干燥。表 9.3.3 是依据《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268—2008)

第 5.3.2 条第 2 款确定的。

**9.5.6** 本条依据《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268—2008) 第 5.10.8 条第 6 款确定。

**9.7.1~9.7.9** 倒虹吸管施工有许多特点和难点,在水域施工,要进行水上、水下作业,有时还要对河道采用导流或断流后再进行倒虹吸管施工。如受到上游水库、河流定期或不定期的放水或洪水影响,给倒虹吸管施工带来很多不确定因素。加之倒虹吸管施工有组焊、水压试验、防腐以及下管、回填、防护等多道工序。因此,施工过程中需要进行严密、科学的施工组织,才能使倒虹吸管的施工质量得到有效控制。

**9.8.1~9.8.2** 管道外防腐层施工时,铁锈、污垢的清除以及管道表面的干燥与否,直接影响到防腐层粘结牢固和防腐效果。另外,影响防腐层粘结效果的还有环境温度、湿度,超过规定的气温和湿度,环氧煤沥青则不易固化,石油沥青难以涂刷。气温低于石油沥青的脆化温度时,起吊、运输、安装将会造成沥青防腐层的开裂。

钢管的腐蚀主要是电化学腐蚀,当用电火花检漏仪检查有打火现象时,表明该处有漏电现象绝缘不佳,对此位置应及时处理,并重复检测。

**9.8.6** 本条依据《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268—2008) 第 5.4.9 条确定。

**9.8.7~9.8.8** 依据《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268—2008) 第 5.10.3 条第 4 款~第 5 款确定。

**10.2.10** 本条依据《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268—2008) 第 6.7.3 条第 10 款确定。

**10.3.4** 本条为安全及功能性验收条款,要求在拖管前进行管道水压试验。由于在管道回拖过程,有可能产生管道受力不均变形,影响管道强度或严密性。所以,在管道回拖到位,稳定后要进行管道严密性试验。

**10.3.9** 本条依据《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268—2008)第6.7.12条第8款确定。

**11.1.6** 本条依据《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268—2008)第9.2.9条确定。

**11.2.1 ~ 11.2.3** 本部分为压力管道水压试验阶段的验收要求标准,主要依据《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268—2008)第9.2.10条~第9.2.12条确定。

**11.2.4** 本条根据铁路给水排水规模特点,未列入1.0 m以上大口径管道的渗漏试验标准值。对于大口径管道的水压试验和单口试验方法,应该按照《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268—2008)第9章的相关内容规定执行。

**11.2.6** 本条依据《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268—2008)第9.2.12条的相关内容,增加了聚乙烯、聚丙烯管及其复合管水压试验的验收标准。

**11.3.3** 本条依据《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268—2008)第9.3.5条,但未列入1.0 m及以上大口径管道的渗漏试验标准值。对位于地下水位以下采用内渗法计算实际渗水量时,渗水量的量测可以采用以下方法:

(1) 集水井积水量测法:测量在设定时间内集水井水位上升值,通过计算得出渗漏水量。

(2) 管道最低处积水量测法:测量在设定时间内最低处水位上升值,通过计算得出渗漏水量。

(3) 有流动水的管道内采用三角堰流量法量测,通过计算得出渗漏水量。

(4) 通过专用排水泵,计算水泵工作时间、排水量计算出渗漏水量。

**11.3.4** 无压塑料管道闭水试验允许渗水量计算依据《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268—2008)第9.3.5条第4款确定。

**11.4.1 ~ 11.4.2** 有关给水管道冲洗消毒的要求主要是依据《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268—2008)第9.5.3条确定的。

**12.3.2** 节流件安装不同轴线误差计算公式依据《自动化仪表工程施工质量验收规范》(GB 50131—2007)第5.5.1条确定。

**12.3.3** 转子流量计安装依据《自动化仪表工程施工质量验收规范》(GB 50131—2007)第5.5.3条确定。

**12.3.6 ~ 12.3.9** 依据《自动化仪表工程施工质量验收规范》(GB 50131—2007)第5.5节的有关规定确定。

**12.7.1 ~ 12.7.6** 水锤消除器、多功能水泵控制阀是给水压力管道中的重要设备。对保护给水管道的运行安全有重要作用。近年,出现了很多新技术产品,因此安装这些新产品,应该认真进行产品的进场检查,其技术性能应满足设计文件的要求。

**12.8.2** 本条阀门试验压力持续时间依据《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB 50242—2002)表3.2.5确定。

**14.3.10** 管道穿过水池壁或集水坑壁时,管道与穿墙套管之间的间隙、应该以沥青油麻、防水油膏或微膨胀水泥填塞严密。根据长期施工经验,塑料管穿水池壁或集水坑壁应该采用柔性填料。

**14.4.1 ~ 14.4.4** 坑周围回填土密实度及表面坡度,对构筑物长期稳定有一定影响,因回填土不实,将会造成地面或混凝土散水的下沉和开裂。

**15.2.3** 本条依据《滑动模板工程技术规范》(GB 50113—2005)表6.1.4对圆模直径、方模边长和相邻两块模板平面平整偏差进行了调整。

**15.2.8 ~ 15.2.10** 滑升塔身非工具式支承杆与纵、横向钢筋连接的牢固情况,对于防止滑模上升时产生扭转有重要作用。

**16.1.2** 本条第4款是为保证饮用水水质增加的内容。

**16.2.5** 本条依据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》

(GB 50141—2008) 表 6.8.1 进行数据修订,并补充了止水带的内容。

**16.2.10** 本条依据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141—2008) 表 6.8.2—2,将原标准中的保护层厚度允许偏差  $\pm 3$  mm 修改为 0~3 mm。

**16.2.14** 本条依据铁道部《无内模浇筑 45°倒锥壳水柜混凝土施工工法》(TLEJGF—93—37) 内容确定。控制含砂率主要为提高采用的粗骨料级配质量,同时可保证无内模浇筑混凝土的操作稠度需要和抗渗性能,其配合比坍落度的控制在满足本标准的前提下,施工时,应根据现场气温控制运至浇筑作业面的混凝土拌合料坍落度满足 2 cm~3 cm 的要求。

**16.3.2** 本条依据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141—2008) 第 8.3.4 条第 3 款内容确定。

#### **16.4**

变形缝的止水带为给排水构筑物功能性关键工序,本次修订依据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141—2008) 有关变形缝施工质量检验要求增加本节内容。

**16.5.2** 防水层施工前,水柜、水池结构物的施工缝,变形缝,管道穿越处的处理应该到位。这些部位是施工中的薄弱环节。因此,在防水层施抹前,应对基层浮渣进行清理,并冲洗干净和充水浸湿,对蜂窝麻面和露筋处,应以水泥素浆、水泥砂浆、分层涂抹找平,以保证水泥砂浆防水层的粘结、均匀,整体性完好。

**16.5.4** 水泥砂浆防水层属刚性防水,适应变形能力差,不能单独形成结构性防水。应该与基层粘结牢固并连成一体,共同承受外力及水压。故此,水泥砂浆防水层与基层之间必须结合牢固、无空鼓现象。

**16.5.8** 本条依据《屋面工程质量验收规范》(GB 50207—2002) 表 4.3.6 确定。

**17.2.4** 本条依据《铁路站场工程施工质量验收标准》

(TB 10423—2011) 表 7.6.6 确定。

**18.1.1** 水柜、水池满水试验应该在水泥砂浆防水层施工前进行(一般在地面上水柜起吊前进行)。主要是强调混凝土结构本身的抗渗能力。以免水泥砂浆防水层掩盖混凝土结构本身的缺陷。

**18.2.1 ~ 18.2.2** 水柜、水池功能性试验适用于水处理、调蓄构筑物的满水试验,本条主要依据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141—2008)第 9.2 节制定。另,根据污水、污泥(卸污、除臭)等处理设施严密性的要求,依据该标准第 9.3 节规定,本次修订增加了气密性试验验收内容。

**19.1.4** 本条依据《建筑装饰装修工程质量验收规范》(GB 50210—2001)第 8.1.7 条的确定。外墙饰面砖粘结强度检验采用《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》(JGJ 110)的相关规定,由于该方法为破坏性检验,破损饰面砖不易复原,且检验操作有一定难度,在实际验收中较少采用。故要求外墙饰面砖在施工前和施工过程中,应该在相同基层上做样板件,对饰面砖进行粘结强度检验。

**19.2.10** 本条依据《建筑装饰装修工程质量验收规范》(GB 50210—2001)表 8.3.11 确定。

**20.1.4** 有关旅客列车卸污设备施工质量检验要求,铁道部已编制《铁路旅客列车地面卸污设施技术规程》,需要时可以按其要求进行质量检验和验收。

**20.2.3** 集水槽多口三角堰堰底应该在同一水平面上,其高程允许偏差为  $+2_0$  mm,较原验标  $\pm 2$  mm 的规定严格,主要考虑较大型水处理构筑物对称部位在上下极限值(4 mm)偏差情况下会影响溢流的均衡性和运行效果。

**21.1.1** 本条规定水处理工程完工后,建设单位应该组织施工单位、监理单位、设计单位、制造商和其他有关单位共同对水处理系统进行试运转及调试。因为系统试运转及调试与

供电、通信、站场设备等各专业配套设施密切相关，需要建设单位统一协调。

#### **附录 A**

满水试验附录中“充水至设计水位，进行 24 h 渗水量测定”，原《铁路给水排水工程施工质量验收标准》(TB 10422—2003) 要求“充水至设计水位后观测时间为：钢丝网水泥水柜不应小于 72 h；钢筋混凝土水柜、水池不应小于 48 h”。本次修订依据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141—2008) 第 9.2 节和附录 D 确定的有关规定进行了协调统一。

#### **附录 B**

气密性试验依据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141—2008) 第 9.3 节和附录 E 确定。

#### **附录 C**

渗漏水程度描述术语、定义和符号依据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141—2008) 附录 G 确定。

#### **附录 D、附录 E**

压力管道注水法渗漏水试验和无压管道闭水法渗漏水试验依据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141—2008) 附录 C 和附录 D 确定。