

**T/CECS ×××－202×**

**中国工程建设标准化协会标准**

桥梁用雨水管道安装及验收规程

Specification for installation and acceptance of rainwater pipes for bridge

（征求意见稿）

**中国XX出版社**

中国工程建设标准化协会标准

**桥梁用雨水管道安装及验收规程**

Specification for installation and acceptance of rainwater pipes for bridge

**T/CECS ×××－202X**

主编单位：河南河财管道有限公司

河南省城镇综合设计研究院

批准部门：中国工程建设标准化协会

施行日期：202**×**年**××**月1日

**中国计划出版社**

20×× 北 京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2020年第二批工程建设协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字〔2020〕23号）的要求，编制组经过深入调查研究，认真总结实践经验，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分为6章和3个附录，主要技术内容包括：总则、术语、材料要求、管道施工、工程验收、施工安全等。

请注意本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用专业委员会归口管理，由河南河财管道有限公司和河南省城镇综合设计研究院负责具体技术内容的解释。本规程在执行过程中如有意见或建议，请寄送至河南河财管道有限公司（地址：河南省焦作市温县工业集聚区鑫源路，邮政编码：454850）。

主编单位：河南河财管道有限公司

河南省城镇综合设计研究院

参编单位：北京城建六建设集团有限公司

中国建材检验认证集团股份有限公司

华汇工程设计集团股份有限公司

上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司

河南省产品质量监督检验院

泰宏建设发展有限公司

中电建十一局工程有限公司

浙江中财管道科技股份有限公司

主要起草人：李福灿 谭水成 张德 姜辉 朱生高 周红伟 刘学敏 程本杰

周军 里鹏 于新华 王守飞 卢昱文 郭一飞 田长勋 陈建春

赵宏强 王向辉 万彬 宋新文 李水才

主要审查人：ＸＸＸ ＸＸＸ ＸＸ ＸＸＸ ＸＸＸ ＸＸ

ＸＸＸ Ｘ Ｘ ＸＸＸ

**目 次**

[1 总则 1](#_Toc85634805)

[2 术语 2](#_Toc85634806)

[3 材料 3](#_Toc85634807)

[3.1 一般要求 3](#_Toc85634808)

[3.2 管材和管件 3](#_Toc85634809)

[3.3 胶粘剂和橡胶件 5](#_Toc85634810)

[4 安装 6](#_Toc85634811)

[4.1 一般要求 6](#_Toc85634812)

[4.2 安装准备 7](#_Toc85634813)

[4.3 管道安装 7](#_Toc85634814)

[5 验收 11](#_Toc85634815)

[5.1 一般要求 11](#_Toc85634816)

[5.2 主控项目 12](#_Toc85634817)

[5.3 一般项目 12](#_Toc85634818)

[6 安全 14](#_Toc85634819)

[附录A 主要矩形雨水管材、管件推荐选用规格 15](#_Toc85634820)

[附录B 施工现场质量管理检查记录 20](#_Toc85634821)

[附录C 检验批质量验收记录 21](#_Toc85634822)

[本规程用词说明 22](#_Toc85634823)

[引用标准名录 23](#_Toc85634824)

附：[条文说明 24](#_Toc85634825)

**Contents**

1 General provisions ...............................................................................................1

2 Terms .....................................................................................................................2

3 Materials ................................................................................................................3

3.1 General requirements ...................................................................................3

3.2 Pipes and fittings ..............................................................................................3

3.3 Adhesives and rubbering seal ..............................................................................5

4 Installation .......................................................................................................6

4.1 General requirements ...................................................................................6

4.2 Preparation for installation ..............................................................................7

4.3 Pipeline installation .....................................................................................7

5 Acceptance ......................................................................................................11

5.1 General requirements .................................................................................11

5.2 Master control items ..................................................................................12

5.3 General items ..........................................................................................12

6 Safety ............................................................................................................14

Appendix A Recommended specifications of main rectangular rainwater pipes and fittings .......15

Appendix B Records of quality management inspection in construction site ..........................20

Appendix C Records of inspection lots for quality acceptance ...........................................21

Explanation of wording in this specification ...................................................................22

List of quoted standards ............................................................................................23

Addition：Explanation of provisions ...........................................................................24

# 1 总则

**1.0.1** 为规范桥梁用硬聚氯乙烯（PVC-U）雨水管道安装及验收，做到技术先进、安全适用、经济合理、确保质量，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于新建、扩建、改建桥梁的硬聚氯乙烯（PVC-U）重力流雨水系统雨水管道工程的安装及验收。

**1.0.3** 桥梁用硬聚氯乙烯（PVC-U）雨水管道安装及验收除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

# 2 术语

**2.0.1** 柔性伸缩接头 flexible expansion pipe connector

补偿雨水管道连接部位发生轴向伸缩和垂直轴向位移的配件。

**2.0.2** 伸缩余量 expansion remaining

管道通过柔性伸缩接头允许自由移动的距离。

**2.0.3** 可变弯头 changeable water pipe elbow

自带曲率刻度标识线并可通过切割而实现调整弯头转角角度的配件。

# 3 材料

## 3.1 一般要求

**3.1.1** 管材、管件和各种辅助材料等，应由同一生产企业配套供应。

**3.1.2** 材料进场时应做检查验收，并经监理工程师核查确认。

**3.1.3** 材料进场时应对品种、规格、外观等进行验收。包装应完好，表面无划痕及外力冲击破损。

**3.1.4** 应检查每批材料的订购合同 、出厂合格证、检验报告、使用说明书等，并按国家有关标准规定进行复验，验收合格后方可使用。

## 3.2 管材和管件

**3.2.1** 管材、管件表面应有生产企业名称或商标、产品名称、产品标准号、产品规格型号等永久性标识信息。其外包装上应标注生产企业名称或商标、生产厂地址、批号、数量和生产日期、检验代号等标识。

**3.2.2** 管材、管件标识应醒目、牢固，字迹应清晰、规范、不易褪色。

**3.2.3** 管材、管件颜色和桥梁主体外观颜色应统一，宜为青灰色，颜色均匀一致；当设计有特殊颜色要求时，可由供需双方商定。

**3.2.4** 管材、管件内外表面应光滑、整洁、色泽均匀、无凹陷、无裂纹、无气泡、无明显的划伤和其它影响到产品性能的缺陷。

**3.2.5** 管材两端应切割平整、无毛刺且与轴线垂直。

**3.2.6** 管材、管件应达到无铅管材的要求，铅限量值应符合现行国家标准《建筑排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材》GB/T 5836.1和《建筑排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管件》GB/T 5836.2的有关规定。

**3.2.7** 管材、管件应采用与桥梁主体紧密贴合的外形，宜采用矩形，矩形管材、管件选材可参照本规程附录A。

**3.2.8** 管件上承口宜采用承插台阶，下承口宜有导流板，导流板承插深度不小于10mm，矩形管件承插口规格尺寸按GB/T 8806-2008的要求进行测量，应符合图3.2.8和表3.2.8的规定。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 上承插口 | 下承插口 |
| **图 3.2.8 矩形管件上承插口、下承插口示意图** | |
| L1—承口长；L2—承口宽；L—承口深度；Z—导流板长度；e—承口壁厚 | |

**表 3.2.8 矩形管件上承插口、下承插口尺寸及偏差（mm）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规格 L1×L2 | 承口尺寸（L1、L2） | | 承口深度 L | 导流板长度 Z | 承口壁厚 e |
| L1 | L2 |
| 150×130 |  |  | L≥60 | Z≥10 | e≥2.5 |
| 190×160 |  |  | L≥70 | Z≥10 | e≥3.0 |
| 240×200 |  |  | L≥80 | Z≥10 | e≥4.0 |

**3.2.9** 管材的主要物理机械性能应符合表3.2.9的规定。

**表 3.2.9 管材的物理机械性能**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 要求 | | 试验参数 | 试验方法 |
| 密度 kg/m³ | 1350〜1550 | | 试验温度：（23±2）℃ | GB/T 1033.1-2008中A法 |
| 拉伸强度 MPa | 圆形管 | ≥43 | 试验温度：（23±2）℃  拉伸速率：5mm/min | GB/T 8804.2 |
| 矩形管 | ≥36 | GB/T 1040.2 |
| 断裂伸长率 % | 圆形管 | ≥80 | 试验温度：（23±2）℃  拉伸速率：5mm/min | GB/T 8804.2 |
| 矩形管 | ≥80 | GB/T 1040.2 |
| 纵向回缩率 % | ≤3.5 | | 试验温度：（150±2）℃  放置时间：60min | GB/T 6671-2001中B法 |
| 维卡软化温度 ℃ | ≥79 | | 载荷：（50±1）N  升温速率：（50±5）℃/h | GB/T 8802 |

**续表 3.2.9 管材的物理机械性能**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 落锤冲击试验 | | 12次冲击，12次无破裂 | 锤头直径：dn=25mm  锤头质量：3kg  试验温度：（20±2）℃  落锤高度：2m | GB/T 14152 |
| 耐候性 | 拉伸强度保持率 % | ≥80 | 符合GB/T 16422.2-2014第6.3条表3循环序号1的规定 | GB/T 16422.2-2014  GB/T 1040.2（矩形管）  GB/T 8804.2（圆形管） |
| 颜色变化 | ≥3级 | GB/T 16422.2-2014  GB/T 250 |

**3.2.10** 管件的主要物理机械性能应符合表3.2.10的规定。

**表 3.2.10 管件的物理机械性能**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 要求 | 试验参数 | 试验方法 |
| 密度 kg/m³ | 1350〜1550 | 试验温度：（23±2）℃ | GB/T 1033.1-2008中A法 |
| 维卡软化温度 ℃ | ≥75 | 载荷：（50±1）N  升温速率：（50±5）℃/h | GB/T 8802 |
| 坠落试验 | 无破裂 | 试验温度：（0±1）℃ | GB/T 8801 |
| 烘箱试验 | 符合GB/T 8803的规定 | 试验温度：（150±2）℃  恒温时间：30min | GB/T 8803 |

## 3.3 胶粘剂和橡胶件

**3.3.1** 胶粘剂应为无杂质且均匀的流动胶状体，成品不得含有肉眼可见的凝结块和未溶解的树脂，通过搅拌应无分层现象。

**3.3.2** 胶粘剂的性能指标应符合现行行业标准《硬聚氯乙烯（PVC-U）塑料管道系统用溶剂型胶粘剂》QB/T 2568的有关规定。

**3.3.3** 柔性伸缩接头的材料要求应符合现行国家标准《橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》GB/T 21873的有关规定。

**3.3.4** 柔性伸缩接头的伸缩余量应满足桥梁支座的纵向和横向伸缩要求。

# 4 安装

## 4.1 一般要求

**4.1.1** 管材、管件装卸和搬运时应轻放，防止沾染污物、重压、与尖锐物件接触碰撞或划伤表面，不得抛、摔、滚、拖。

**4.1.2** 管材、管件在低温条件下运输时应遵守生产单位的有关规定。

**4.1.3** 管材、管件宜存放在温度不大于40℃且通风良好的库房内，不得长期露天堆放。短时露天堆放时，应遮盖，防止暴晒，远离热源。

**4.1.4** 溶剂型胶粘剂等易燃物品应存放在危险品库房中，存放场地应阴凉干燥、安全可靠并通风良好。

**4.1. 5** 管道施工安装应符合下列规定：

1. 设计及其他技术文件已齐全，并通过会审；
2. 设计已经过技术交底，施工组织设计或施工方案已确定；
3. 施工需要的各种管材和辅助材料按设计要求已齐备，且通过检查；
4. 施工人员及机具已准备就绪，能确保施工进度和工程质量要求。

**4.1. 6** 施工现场应具有健全的质量管理体系、相应的施工技术标准、施工质量检验制度和综合施工质量水平评定考核制度。施工单位应按照本规程附录B填写施工现场质量管理检查记录，监理单位进行检查，并做出检查结论。

**4.1. 7** 需变更设计时，应按照相应程序报审，经相关单位签字认定后实施。

**4.1. 8** 管道安装时，应将印刷在管道表面的产品信息，置于外侧的醒目位置。

**4.1. 9** 在施工过程中，应防止管材、管件与酸、碱等有腐蚀性的液体和污物接触。受污染的管材、管件应将其内外污垢和杂物清理干净后方可安装。

**4.1. 10** 施工现场放置管材、管件、胶粘剂的地方应严禁使用明火，施工过程中严禁使用明火加工塑料管道。

**4.1. 11** 施工人员不得在管材上行走和进行作业，不得将管道作为拉、攀、吊、挂等受力设施使用。

**4.1. 12** 当管材、管件堆放或储存场地与安装现场温差较大时，应待管材、管件接近施工环境温度时方可安装。

**4.1. 13** 孔洞尺寸应按照设计规定做到标高和位置正确，如设计无规定时，应由现场技术负责人确定。

**4.1. 14** 雨水管的长度和各弯头位置，均以现场实际情况为准，可酌情作适当调整。

**4.1. 15** 膨胀螺栓应与混凝土构件中的受力筋错开设置，雨水管位置可略作调整。

**4.1. 16** 施工时应做好防漏措施，严防垃圾及混凝土落入集水井和雨水管内。

**4.1. 17** 管道施工除应符合本规程的规定外，还应符合设计文件、现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242和《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268的规定。

## 4.2 安装准备

**4.2.1** 施工前应详细查看管道安装沿线实际情况，对施工现场情况进行摸底。

**4.2.2** 组织施工技术人员参与施工图会审，了解施工特点和技术要求，熟悉施工操作规程和各项技术数据。

**4.2.3** 根据施工进度计划提前作好各种材料、设备进出场计划，检查相应的施工机械和工具，做好施工准备。

**4.2.4** 施工前应对施工作业人员进行岗前培训和技术交底，使其掌握管道施工的基本操作要求。

**4.2.5** 施工人员应熟悉硬聚氯乙烯管材及其配套产品的特性、使用方法和安全生产规定。

**4.2.6** 应根据高空作业的特点对高空作业人员进行培训，考核合格后方可上岗。

**4.2.7** 施工前应了解桥梁梁体、支座、墩台和基础的结构，并根据设计图纸制定与其他工种配合的方案。

**4.2.8** 在安装前，应对管材、管件的适配性进行核验，发现裂纹、破损不得使用。

## 4.3 管道安装

### Ⅰ 管道预制

**4.3.1** 配管时应将管材与管件承口试插一次，并在管材插口上标出应插入深度的标记。

**4.3.2** 管道预制时应按照管道系统和预制顺序进行编号。

**4.3.3** 管材切割长度偏差不应大于5mm。

**4.3.4** 管材断料宜采用细齿钢锯，切口应平整，断面处不应有变形。

**4.3.5** 应用专用工具对插口进行坡口，坡口角度宜为15°〜30°，端口的剩余厚度不应小于管材壁厚的1/2。

**4.3.6** 管材断口处应使用修边器对管材断口毛刺进行清理，并对断口内外两侧分别进行倒角处理。

### Ⅱ 管道安装

**4.3.7** 管道系统的连接方式应符合设计规定。

**4.3.8** 管道安装前应按管道系统的走向和坡度进行测量，并在安装作业面做出标记。

**4.3.9** 管道安装工序宜自上而下进行，应先安装桥面进水口、横管，再安装立管，并连续施工。

**4.3.10** 管道系统安装时，管材、管件应与桥梁主体紧密贴合。

**4.3.11** 根据桥梁不同角度和坡度影响，安装时应注意重力排水的合理性，不宜在平面出现多次接口。

**4.3.12** 横管的坡度不得小于设计规定值，当设计无规定时，应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015的有关规定。

**4.3.13** 在水流偏转角度大于45°的横管上，宜在转角处附近30cm处设置带检查口的管件。

**4.3.14** 横管长度大于15m应设检查口，其间距不宜大于20m，且应布置在便于维修操作处。

**4.3.15** 立管安装时，应先将管道作临时固定，并根据现场情况宜垂直安装。

**4.3.16** 立管经过桥梁梁体、支座、墩台等可能有伸缩或位移的部位时，管道必须设置伸缩装置，宜采用柔性伸缩接头进行连接，伸缩装置安装完毕后，应及时固定管道。

**4.3.17** 管端面在桥面集水井内的露出长度，不得大于20mm，管端面应完整无破损，并加盖网状井盖。

**4.3.18** 桥面进水口穿越桥面的缝隙应用M20水泥砂浆填实，并与防水层施工的同时做好防渗水漏水处理。

**4.3.19** 安装清扫口或检查口时，检查口位置和朝向应便于管道检修和维护，立管检查口中心位置应离地面1m。

**4.3.20** 直排方式泄水的泄水口位置应略高于地面，宜距离地面30cm，可根据现场情况适当调整，但不可过高以避免雨水迸溅。

**4.3.21** 管道系统安装结束后，应对管道的外观、支架、安装尺寸及安装空隙的封堵质量等进行检查。

**4.3.22** 管道安装完毕后，必须进行通水试验，并应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242的有关规定。

### Ⅲ 管道接口

**4.3.23** 管道连接宜采用具有导流结构的承插管件，并用胶粘剂进行连接。

**4.3.24** 管材采用承插方式粘结连接时，宜按照如下步骤进行操作：

**1** 管材或管件在粘合前应用棉纱或干布将承口内侧和插口外侧擦拭干净，使被粘结面保持清洁，无尘砂或水迹；表面有油污时，须用棉纱蘸丙酮等清洁剂擦净；

**2** 粘合前应将管材与管件承口试插一次，并在管材插口上标出应插入深度的标记；

**3** 用油刷涂刷接口时，应先涂管件承口内侧，后涂管材插口外侧；涂刷时应轴向涂刷，动作迅速、涂抹均匀、涂刷的胶粘剂适量，不应漏涂或涂抹过厚，不得将管材或管件浸入胶粘剂内；

**4** 承插口涂刷胶粘剂后，应立即找正方向将管子插入承口，使其准直，再加挤压。应使管端插入深度符合所划标记，不应二次承插移位，并应保持2min～3min，防止接口滑脱；

**5** 粘合工序结束后，应及时将残留在承口外部的胶粘剂揩擦干净。

**4.3.25** 粘合部位1h内不得受外力作用及强行校正，在粘结后的24h内不得进行通水试验。

**4.3.26** 管道粘结工序结束后，管道相对静置时间应符合表4.3.26规定。

**表 4.3.26 管道相对静置时间**

|  |  |
| --- | --- |
| 环境温度（℃） | 静置时间（h） |
| 15～40 | 0.5 |
| 5～15 | 1.0 |
| -10～5 | 2.0 |

### Ⅳ 胶粘剂使用

**4.3.27** 胶粘剂、清洁剂应随用随领，胶粘剂、清洁剂的瓶、罐盖应随用随开，用后及时拧紧。

**4.3.28** 不同品种的胶粘剂不得混合使用。

**4.3.29** 粘接剂施工不应在雨中或水中进行，当冬季环境温度低于-10℃时，不宜进行粘合连接。

**4.3.30** 当需要调整胶粘剂稠度时，应采用原配置产品的有机溶剂，严禁使用其它溶剂稀释。

### Ⅴ 管卡和吊支架

**4.3.31** 管道的固定管卡和吊、支架宜采用不锈钢材质，管卡宜用橡胶包覆，并用M8×100mm不锈钢膨胀螺栓进行固定。

**4.3.32** 安装管卡时，立管间距1m宜设置一个管卡，且管卡间距最大不应大于1.5m；横管管卡间距不宜大于1m。

**4.3.33** 管道接口两端外侧30cm左右位置应设置管卡。

**4.3.34** 管卡分布应均匀，遇桥梁结构或其他因素影响，可适当调整位置。

**4.3.35** 管道架空时应设置吊、支架等固定措施，管道吊、支架的间距应符合现行行业标准《建筑排水塑料管道工程技术规程》CJJ/T 29的有关规定。

**4.3.36** 打孔钻头应选用与膨胀螺栓相对应的钻头进行打孔，保证膨胀螺栓安装后牢固可靠。

**4.3.37** 安装管卡时，宜按照如下步骤进行操作：

1. 对打孔位置进行标记，保证管材两侧打孔位置与管材轴向垂直，两孔与管材距离一致；
2. 把膨胀螺栓打入混凝土内，深度不应小于65mm，并紧固可靠；
3. 用管卡卡住管道，使管卡与管材良好接触，并使用螺帽对管材进行固定。

# 5 验收

## 5.1 一般要求

**5.1.1** 在质量检验、验收中使用的计量器具和检测设备，必须经计量检定、校准合格后方可使用。

**5.1.2** 参加施工质量验收的各方人员应具备相应的资格。

**5.1.3** 施工前，应由施工单位制定检验批的划分方案，并由监理单位审核。

**5.1.4** 管道施工质量验收，可按施工段划分检验批，检验批质量验收记录可按本规程附录C的规定填写。

**5.1.5** 各分项工程应按照施工技术标准进行质量控制，每分项工程完成后，必须进行检验；相关各分项工程之间，必须进行交接检验。

**5.1.6** 隐蔽分项工程必须进行隐蔽验收，未经检验或验收不合格不得进行下道分项工程。

**5.1.7** 对涉及安全和使用功能的分项工程必须进行试验或检测。

**5.1.8** 施工质量的验收应在施工单位自行检查且评定合格的基础上进行。

**5.1.9** 验收批的质量应按主控项目和一般项目进行验收，每个检查项目的检查数量，除本规程有关条款有明确规定外，应全数检查。

**5.1.10** 工程施工的外观质量应由质量验收人员，通过现场检查共同确认。

**5.1.11** 施工质量的验收除应符合本规程的规定外，还应符合设计文件、现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242和《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268的有关规定。

**5.1.12** 工程应经过竣工验收合格、正式移交给使用方后，方可投入使用。

**5.1.13** 管道工程施工质量验收不合格时，应按下列规定处理：

**1** 经返工重做或更换管节、管件等的验收批，应重新进行验收；

**2** 经检测单位检测鉴定达不到设计要求，但经原设计单位验算认可，能够满足安全和使用功能要求的验收批，可予以验收；

**3** 经返修或加固处理的分项工程、分部（子分部）工程，改变外形尺寸但仍能满足安全和使用功能要求，可按技术处理方案文件和协商文件进行验收；

1. 经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项工程、分部（子分部）工程，严禁验收。

**5.1.14** 工程竣工后，建设单位应将有关文件和技术资料归档。

## 5.2 主控项目

**5.2.1** 雨水管道的敷设坡度应满足本规程第4.3.12条的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：水平尺检查。

**5.2.2** 立管经过桥梁梁体、支座、墩台等可能有伸缩的部位时，管道必须设置伸缩装置，并满足本规程第4.3.16条要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：目视检查。

**5.2.3** 雨水管道安装完成后必须进行通水试验，并满足本规程第4.3.22条的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：目视检查，排水畅通，无堵塞。

## 5.3 一般项目

**5.3.1** 管道系统管材、管件应与桥梁主体结合密实。

检查数量：全数检查。

检验方法：目视检查。

**5.3.2** 桥面集水井应低于桥面铺装层l0mm～15mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：尺量检查。

**5.3.3** 桥面集水井井篦应完整无损、安装平稳、牢固。

检查数量：全数检查。

检验方法：目视检查。

**5.3.4** 横管和立管清扫口、检查口的设置应满足本规程第4.3.13条、4.3.14条、4.3.19条的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：目视检查。

**5.3.5** 管端面在桥面集水井内的露出长度，应满足本规程第4.3.17条的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：尺量检查。

**5.3.6** 雨水管管卡、吊支架安装应满足本规程第4.3.31条～4.3.37条的要求，安装牢靠，膨胀螺栓牢固整齐。

检查数量：全数检查。

检验方法：目视检查。

# 6 安全

**6.0.1** 施工单位应取得安全生产许可证，并应遵守有关施工安全、劳动保护、防火、防毒的法律、法规，建立安全管理体系和安全生产责任制，确保施工安全。对高空作业，应制定专项施工方案。

**6.0.2** 施工前应对施工区域进行平整、协调等工作，满足设备进场需求；作业面无高压线、树枝等安全隐患，场地满足高空作业条件。

**6.0.3** 高空作业时，施工人员要做好安全防护措施，在风速阵风5级以上时（风速8.0m/s）不得进行施工安装，谨防高空坠落。

**6.0.4** 雨雪天时，工作地点如存在雨、雪、冰、霜等易滑情况时，必须暂停施工，防止机械设备因此降低安全系数而带来安装危险。

**6.0.5** 在沿车行道、人行道施工时，应设置安装护栏，并应设置明显的警示标识。

**6.0.6** 夜间施工时，应设置夜间警示灯、反光路锥等警示路障。

**6.0.7** 涂抹胶粘剂时应佩戴口罩和手套，操作人员应处于上风向。

**6.0.8** 胶粘剂一旦接触到皮肤时应迅速用肥皂、清水清洗，当误入眼睛时，不得用手揉搓眼睛，应及时用大量清水冲洗，并立即送医院治疗。



附录A 主要矩形雨水管材、管件推荐选用规格

**A.0.1** 常用矩形雨水管材可按表图A.0.1和表A.0.1的规格选用。

|  |
| --- |
|  |
| **图 A.0.1 管材截面示意图** |
| L1—矩形截面长；L2—矩形截面宽；e—管壁厚；R—转角半径 |

**表 A.0.1 常用矩形雨水管材（mm）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 规格 L1×L2 | 尺寸及偏差（L1、L2） | | 转角半径 R | 壁厚 e 及偏差 |
| L1 | L2 |
| 150×130 |  |  | 20 |  |
| 190×160 |  |  | 24 |  |
| 240×200 |  |  | 28 |  |

**A.0.2** 矩形雨水管件90º弯头和90º带检弯头可按图A.0.2-1、图A.0.2-2和表A.0.2的规格选用。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | |  | |
| 主视图 | 俯视图 | 主视图 | 俯视图 |
| **图 A.0.2-1 90º弯头示意图** | | **图 A.0.2-2 90º带检弯头示意图** | |
| L1—矩形截面长；L2—矩形截面宽；Z1—出口安装长度；Z2—入口安装长度 | | | |

**表 A.0.2 矩形90º弯头、90º带检弯头（mm）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 规格 L1×L2 | 90º 弯头 | | 90º 带检弯头 | |
| Z1 | Z2 | Z1 | Z2 |
| 150×130 | Z1≥66 | Z2≥63 | Z1≥66 | Z2≥63 |
| 190×160 | Z1≥81 | Z2≥78 | — | — |
| 240×200 | Z1≥101.5 | Z2≥98.0 | — | — |

**A.0.3** 矩形雨水管件侧向90º弯头和可变弯头可按图A.0.3-1、图A.0.3-2和表A.0.3的规格选用。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | |  | |
| 视图 | 俯视图 | 主视图 | 俯视图 |
| **图 A.0.3-1 侧向90º弯头示意图** | | **图 A.0.3-2 可变弯头示意图** | |
| L1—矩形截面长；L2—矩形截面宽；Z1—出口安装长度；Z2—入口安装长度；G可变角度 | | | |

**表 A.0.3 矩形侧向90º弯头、可变弯头（mm）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规格 L1×L2 | 侧向90º弯头 | | 可变弯头 | | |
| Z1 | Z2 | Z1 | Z2 | G |
| 150×130 | Z1≥75.5 | Z2≥72.5 | Z1≥170.5 | Z2≥168.5 | 130º～170º |
| 190×160 | Z1≥95.0 | Z2≥92.5 | Z1≥177.5 | Z2≥176.0 | 130º～170º |
| 240×200 | — | — | — | — | — |

**A.0.4** 矩形雨水管件立管检查口和正三通可按图A.0.4-1、图A.0.4-2和表A.0.4的规格选用。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | |  | |
| 主视图 | 俯视图 | 主视图 | 俯视图 |
| **图 A.0.4-1 立管检查口示意图** | | **图 A.0.4-2 正三通示意图** | |
| L1—矩形截面长；L2—矩形截面宽；Z1—入口安装长度；Z2—出口安装长度；Z3—横支管安装长度 | | | |

**表 A.0.4 立管检查口、正三通（mm）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规格 L1×L2 | 立管检查口 | | 正三通 | | |
| Z1 | Z2 | Z1 | Z2 | Z3 |
| 150×130 | Z1≥65 | Z2≥55 | Z1≥74 | Z2≥62 | Z1≥81 |
| 190×160 | Z1≥70 | Z2≥60 | Z1≥97 | Z2≥75 | Z3≥97 |
| 240×200 | Z1≥80 | Z2≥70 | — | — | — |

**A.0.5** 矩形雨水管件偏心异径直接和异径直接可按图A.0.5-1、图A.0.5-2和表A.0.5的规格选用。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | |  | |
| 主视图 | 俯视图 | 主视图 | 俯视图 |
| **图 A.0.5-1 偏心异径直接示意图** | | **图 A.0.5-2 异径直接示意图** | |
| L1、L3—矩形截面长；L2、L4—矩形截面宽；Z—异径管长；ΔR—管径差 | | | |

**表 A.0.5 偏心异径直接、异径直接（mm）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 规格 L1×L2变L3×L4 | 偏心异径直接 | | 异径直接 |
| Z | ΔR | Z |
| 150×130变190×160 | — | — | Z≥50 |
| 190×160变240×200 | Z≥50.0 | ΔR≥17.5 | — |

**A.0.6** 矩形雨水管件柔性伸缩接头和直接可按图A.0.6-1、图A.0.6-2和表A.0.6的规格选用。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | |  | |
| 主视图 | 俯视图 | 主视图 | 俯视图 |
| **图 A.0.6-1 柔性伸缩接头示意图** | | **图 A.0.6-2 直接示意图** | |
| L1—矩形截面长；L2—矩形截面宽；Z—总长度；Z1—可伸缩部位自然长度；e—承口壁厚 | | L1—矩形截面长；L2—矩形截面宽；Z—直接管长 | |

**表 A.0.6 柔性伸缩接头、直接（mm）**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规格 L1×L2 | 直接 | 柔性伸缩接头 | | | | |
| Z | Z | Z1 | e | ΔZ（纵向） | ΔZ（横向） |
| 150×130 | Z≥10 | Z≥400 | Z1≥220 | e≥3.8 | ±75 | ±60 |
| 190×160 | Z≥13 | Z≥400 | Z1≥220 | e≥3.8 | ±75 | ±60 |
| 240×200 | Z≥17 | Z≥400 | Z1≥220 | e≥4.3 | ±75 | ±60 |

注：表中ΔZ表示柔性伸缩接头的伸缩余量，即Z1部位可变形长度。柔性伸缩接头可以纵向（轴向）拉长和压缩，也可以横向（垂直轴向）拉长。伸缩余量的大小取决于橡胶柔性伸缩接头可伸缩部位的长度和螺纹深度，伸缩余量可以定制，本表仅列一种工况示意。

**A.0.7** 矩形雨水管件圆管转矩形管异径管接可按图A.0.7和表A.0.7的规格选用。

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| 主视图 | 俯视图 |
| **图 A.0.7 圆管转方管异径管接** | |
| L1—矩形截面长；L2—矩形截面宽；dn—圆管直径；Z—安装长度 | |

**表 A.0.7 圆管转矩形管异径管接（mm）**

|  |  |
| --- | --- |
| 规格 dn×L1×L2 | Z |
| dn110×150×130 | — |
| dn160×190×160 | Z≥30 |

附录B 施工现场质量管理检查记录

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **施工现场质量管理检查记录** | | | 资料编号 |  |
| 工程名称 | |  | 施工许可证号 |  |
| 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 | | 主要内容 | |
| 1 | 项目部质量管理体系 | |  | |
| 2 | 现场质量责任制 | |  | |
| 3 | 主要专业工种操作岗位证书 | |  | |
| 4 | 分包单位管理制度 | |  | |
| 5 | 图纸会审记录 | |  | |
| 6 | 施工技术标准 | |  | |
| 7 | 施工组织设计、施工方案编制及审批 | |  | |
| 8 | 物资采购管理制度 | |  | |
| 9 | 施工设施和机械设备管理制度 | |  | |
| 10 | 计量设备配备 | |  | |
| 11 | 检测试验管理制度 | |  | |
| 12 | 工程质量检查验收制度 | |  | |
|  |  | |  | |
| 自检结果：  施工单位项目负责人：  年 月 日 | | | 检查结论：  总监理工程师：  年 月 日 | |

附录C 检验批质量验收记录

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **检验批质量验收记录** | | | | | | 资料编号 | |  | | |
| 单位工程名称 | | |  | 分部工程名称 | |  | | 分项工程名称 |  | |
| 施工单位 | | |  | 项目负责人 | |  | | 检验批容量 |  | |
| 分包单位 | | |  | 分包单位项目负责人 | |  | | 检验批部位 |  | |
| 施工依据 | | |  | | | 验收依据 | |  | | |
| 验收项目 | | | | 设计要求  及规范规定 | 最小/实际抽样数 | | 检查记录 | | | 检查  结果 |
| 主  控  项  目 | 1 |  | |  |  | |  | | |  |
| 2 |  | |  |  | |  | | |  |
| 3 |  | |  |  | |  | | |  |
| 4 |  | |  |  | |  | | |  |
| 一  般  项  目 | 1 |  | |  |  | |  | | |  |
| 2 |  | |  |  | |  | | |  |
| 3 |  | |  |  | |  | | |  |
| 4 |  | |  |  | |  | | |  |
| 施工单位  检查结果 | | | | 专业工长：  项目专业质量检查员： 年 月 日 | | | | | | |
| 监理单位  验收结论 | | | | 专业监理工程师： 年 月 日 | | | | | | |

# 本规程用词说明

**1** 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

**1**）表示很严格，非这样做不可的：

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：

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：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

**4**）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

**2** 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……有关规定”或“应按……执行”。

# 引用标准名录

1. 《建筑给水排水设计标准》 GB 50015
2. 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB 50242
3. 《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB 50268
4. 《建筑排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材》 GB/T 5836.1
5. 《建筑排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管件》 GB/T 5836.2
6. 《纺织品 色牢度试验 评定变色用灰色样卡》 GB/T 250
7. 《塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法》 GB/T 1033.1-2008
8. 《塑料 拉伸性能的测定 第2部分：模塑和挤塑塑料的试验条件》 GB/T 1040.2
9. 《热塑性塑料管材 纵向回缩率的测定》 GB/T 6671-2001
10. 《硬聚氯乙烯（PVC-U）管件坠落试验方法》 GB/T 8801
11. 《热塑性塑料管材、管件 维卡软化温度的测定》 GB/T 8802
12. 《注射成型硬质聚氯乙烯(PVC-U)、氯化聚氯乙烯(PVC-C)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯三元共聚物(ABS)和丙烯腈-苯乙烯-丙烯酸盐三元共聚物(ASA)管件 热烘箱试验方法》 GB/T 8803
13. 《热塑性塑料管材 拉伸性能测定 第2部分: 硬聚氯乙烯(PVC-U)、氯化聚氯乙烯(PVC-C)和高抗冲聚氯乙烯(PVC-HI)管材》 GB/T 8804.2
14. 《塑料管道系统 塑料部件尺寸的测定》 GB/T 8806-2008
15. 《热塑性塑料管材耐外冲击性能试验方法 时针旋转法》 GB/T 14152
16. 《塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分：氙弧灯》 GB/T 16422.2-2014
17. 《橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》 GB/T 21873
18. 《建筑排水塑料管道工程技术规程》 CJJ/T 29
19. 《硬聚氯乙烯（PVC-U）塑料管道系统用溶剂型胶粘剂》 QB/T 2568

**中国工程建设标准化协会标准**

**桥梁用雨水管道安装及验收规程**

**T/CECS ×××－202×**

# 条文说明

**目 次**

1 总则 ................................................................................................................ 26

3 材料 ……...........................................................................................................27

3.1 一般要求 ...............................................................................................27

3.2 管材和管件 ….............................................................................................27

3.3 胶粘剂和橡胶件 .........................................................................................31

4 安装 ……............................................................................................................32

4.1 一般要求 ...................................................................................................32

4.2 安装准备 ...................................................................................................33

4.3 管道安装 ...................................................................................................33

5 验收 ....................................................................................................................36

5.1 一般要求 ...................................................................................................36

5.2 主控项目 ...................................................................................................37

5.3 一般项目 ...................................................................................................37

6 安全 ....................................................................................................................38

# 1 总则

随着我国经济的快速发展，公路路网建设也日趋完善，桥梁在国内交通中的应用随着交通建设规模的日益增加而不断扩大。各地暴雨频率增加，城市高架桥的桥面雨水排水问题受到了人们的高度关注，桥面排水影响行车安全和市容市政，应引起重视。

目前排水管道多种多样，可根据不同的用途采而用不同的材质，其中雨水排水管道多为塑料管道，尤以硬聚氯乙烯（PVC-U）雨水管道居多。桥梁用PVC-U雨水管道施工与验收标准主要参考《建筑排水塑料管道工程技术规程》CJJ/T 29、《建筑屋面雨水排水系统技术规程》CJJ 142、《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268和《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242等。这些标准主要对高层建筑雨水排水相关的管道施工技术做了一些要求，但针对桥梁用PVC-U雨水管道安装与验收的规定不多，桥梁雨水管道安装与验收只能参考这些通用的建筑排水要求。而桥梁雨水管道施工有自己的特点，需要关注的重点部位也和高层建筑不一样，所以有必要针对桥梁雨水管道安装与验收做进一步细化，以提高施工质量。

《建筑给水排水设计标准》 GB 50015中提到，雨水排水系统主要有两种形式，“重力流雨水排水系统”和“满管压力流雨水排水系统”，本规程主要规定“重力流雨水排水系统”的管道安装与验收，“满管压力流雨水排水系统”需要考虑管材、管道系统的承压问题，本规程亦可以作为其施工参考。

本规程编写时参考了大量国内排水管道施工与验收标准中关于雨水施工部分的要求，并根据桥梁用雨水管道的特点进行了细化，可以作为新建、扩建、改建桥梁的硬聚氯乙烯（PVC-U）雨水管道工程安装及验收的参考。

# 3 材料

## 3.1 一般要求

**3.1.4** 本规程要求对进现场材料进行验收，查看合同约定要求、出厂合格证和使用说明书等，应对材料包装表面情况及外力冲击情况进行重点检验，必要时需要进行抽样检验验证。主要参考标准为《屋面雨水排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）雨落水管材》QB/T 2480，该标准主要针对圆形管材做了相关要求，但对矩形管材要求不多，本规程发布时为QB/T 2480-2000 版本。矩形管材、管件的验收可按照本规程第**3.2.9**条和第**3.2.10**条进行验收。

## 3.2 管材和管件

**3.2.3** 管材、管件的颜色从市容角度看，应该和桥梁主体外观统一。目前很多城市的高架桥的雨水管多为白色，影响美观，在合理的成本条件下，应尽量考虑美观问题，和厂商协商管材、管件颜色。

**3.2.7** 桥梁雨水管道经过长时间风吹日晒和震动，管材容易脱落。脱落的原因有多种，除了安装质量的因素外，管材和桥面接触面过小而造成管材不稳定是一个重要的原因。常见的圆形管材和桥梁的接触面很小，只有线形接触面。矩形雨水管材、管件和桥梁接触面大，与桥梁主体贴合紧密，安装完成后管道的稳定性大为提高，选材时应该尽量选择矩形管材。目前矩形管材生产工艺已经成熟，但应用范围还不是很大。和圆形管材相比，矩形管材排水量和拉伸强度与其相差不大，可以作为一种圆形管材的代替产品推广应用。

另外，矩形管材有丰富的配套管件，如柔性伸缩接头、可变弯头等创新，方便施工，提高了安装质量。

关于管材的通水能力（泄流量），本规程编写组做了相应的调研。

管材的通水能力，需要通过实验得出，不同的实验条件得到的结果相差很大。

行业标准《建筑排水塑料管道工程技术规程》CJJ/T 29-2010 提供的资料中提到，塑料排水管立管通水能力（泄流量）因无实测资料，是根据国外对铸铁管资料估计，认为塑料管内壁光滑，通水能力应当比铸铁管大，提出塑料管设计排水能力应比铸铁管增加20％，但没有说明管道系统控制压力波动的正负最大允许值。

《生活排水系统立管通水能力的机理研究》（赵世明、张哲、赵珍仪、吴克建，中国建筑学会建筑给水排水研究分会第三届第一次全体会员大会暨学术交流会，2016年）委托相应的试验机构做过大量实验，其文中提到，影响立管通水能力的因素有多种，不仅是管材本身，支立管接头构造、立管构造及内壁特征、系统允许的压力波动值、通气管的长度和管径等都能影响生活排水系统的立管通水能力。

国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015-2019编写组委托国内和国外相应的机构做过试验，得到的初步结论，列在《建筑给水排水设计规范》GB 50015-2019附录G“重力流系统屋面雨水排水立管的泄流量表”中，该表是圆形管材的泄流量表。

上述是圆形塑料管材的通水能力的情况。

本规程编写组同时组织人员对使用矩形PVC-U管材的项目进行了调研，并把“郑州市四环高架桥雨水管道施工”项目作为重点调研对象。“郑州市四环高架桥雨水管道施工”项目桥梁雨水排水管道全部采用矩形管材，经过2021年“7·20郑州特大暴雨”考验，排水顺畅，未出现雨水拥积问题。

除调研外，编写组亦进行了试验验证。该试验模拟高架桥工况，测试在一定积水条件下矩形管材的通水能力，并同时比对相同过水面积的圆形管材的通水能力。

编写组在试验场所的高架桥（高度7.5m）上搭建了模拟平台，桥面安装集水箱，下面通过水泵调节水箱液位，待水箱液位稳定在100mm后测量7组数据，取平均流量，试验结果如表3.2.7所示。

**表 3.2.7 高架桥工况下重力流系统PVC-U雨水排水圆形和矩形管材立管泄流量对比表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 比对组的圆形管材 | | 本规程附录A矩形管材 | |
| 公称外径×壁厚（mm） | 泄流量（L/s） | 长×宽×壁厚（mm） | 泄流量（L/s） |
| 160×4.0 | 18.48 | 150×130×3.0 | 20.39 |
| 200×4.9 | 26.11 | 190×160×3.4 | 27.37 |
| 250×6.2 | 41.27 | 240×200×4.6 | 42.89 |

从表3.2.7试验结果可以看出，在高架桥工况下，矩形管材的泄流量和过水断面相近的圆形管材的泄流量相近，设计时可以根据圆形管材泄流量选择过水断面相近的矩形管材。

**3.2.8** 管道和管件的连接是一个重要的安装环节，连接处有缝隙会漏水。管件上承口设置承插台阶、下承口设置导流板的结构设计，既增加了管道和管件连接的稳定性，又避免了缝隙的水溢出，是一项比较新颖的设计，选材时宜采用此类管件。

**3.2.9**〜**3.2.10** 管材、管件的物理机械性能，主要参考标准为《屋面雨水排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）雨落水管材》QB/T 2480，本规程发布时为QB/T 2480-2000 版本，该版本对矩形管材要求不多。本规程编制时，同时参考了《建筑排水用硬聚氯乙烯（PVC-U） 管材》GB/T 5836. 1-2018和《建筑排水用硬聚氯乙烯（PVC-U） 管件》GB/T 5836. 2-2018，GB/T 5836.1-2018 和GB/T 5836.2-2018的适用范围是建筑内排水，和桥梁雨水排水有一定区别。桥梁雨水排水的特点，一是室外排水，雨水流量瞬时较大；二是排水高度一般都为10m左右。

室外排水还应注意管材、管件老化，选用抗老化材料，同时考虑物理震动，合理配置雨水口数量。由于桥梁排水高度小，满管流压力会小于高层建筑，对管材、管件的压力要求会小于高层建筑排水。

本规程根据目前管材材料特点和制造工艺和相关的试验结果，制定了一系列物理指标，并和QB/T 2480-2000、GB/T 5836.1-2018 和GB/T 5836.2-2018做了对比，见表 3.2.9〜3.2.10-1和表 3.2.9〜3.2.10-2。

**表 3.2.9〜3.2.10-1 管材物理机械性能比较**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 本规程要求 | QB/T 2480  -2000要求 | | GB/T 5836.1  -2018要求 | 本规程试验方法 | 备注 |
| 密度kg/m³ | 1350〜1550 | — | 1350〜1550 | | 按GB/T 1033.1-2008中A法的规定试验。 | 本规程在QB/T 2480-2000基础上增加对材料密度的要求。 |
| 拉伸强度 MPa | 圆形管：  ≥43 | ≥43 | ≥40 | | 按GB/T 8804.2的规定试验。 | 矩形管材与圆形管材结构存在差异导致拉伸强度不同，对矩形管材和圆形管材区分要求。 |
| 矩形管：  ≥36 | 按GB/T 1040.2的规定试验。 |
| 断裂伸  长率 % | 圆形管：  ≥80 | ≥80 | ≥80 | | 按GB/T 8804.2的规定试验。 | — |
| 矩形管：  ≥80 | 按GB/T 1040.2的规定试验。 |

**续表 3.2.9〜3.2.10-1 管材物理机械性能比较**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 纵向回  缩率 % | ≤3.5 | ≤3.5 | ≤5 | 按GB/T 6671-2001中B法的规定试验。 | — |
| 维卡软  化温度  ℃ | ≥79 | ≥75 | ≥79 | 按GB/T 8802的规定试验。 | 本规程在QB/T2480-2000基础上提高要求，由≥75℃调整到79℃。 |
| 落锤冲  击试验 | 12次冲击，12次无破裂 | 12次冲击，12次无破裂 | TIR/% ≤10 | 按GB/T 14152的规定试验。 | 本规程在QB/T2480-2000基础上提高要求，冲击锤重从2.0kg提升至3.0kg，以提高管材抗冲击性能与韧性。 |
| 耐候性 | 拉伸强度保持率 % | | — | 按GB/T 16422.2  -2014、GB/T 1040.2（矩形管）和 GB/T 8804.2（圆形管）的规定试验。 | — |
| ≥80 | ≥80 |
| 颜色变化 级 | | — | 按GB/T 16422.2  -2014 和GB/T 250的规定试验。 | — |
| ≥3 | ≥3 |

**表 3.2.9〜3.2.10-2 管件物理机械性能比较**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 本规程要求 | QB/T 2480  -2000要求 | GB/T 5836.2  -2018要求 | 本规程检验方法 | 备注 |
| 密度kg/m³ | 1350〜1550 | — | 1350〜1550 | 按GB/T 1033.1-2008中A法的规定试验。 | 本规程在QB/T 2480-2000基础上增加对材料密度的要求。 |
| 维卡软  化温度  ℃ | ≥75 | ≥75 | ≥74 | 按GB/T 8802的规定试验。 | — |
| 坠落 | 无破裂 | — | 无破裂 | 按GB/T 8801的规定试验。 | 本规程在QB/T2480-2000基础上增加坠落要求。 |
| 烘箱  试验 | 符合GB/T 8803-2001的规定。 | 符合GB/T 8803-2001的规定。 | 符合GB/T 8803-2001的规定。 | 按GB/T 8803的规定试验。 | — |

## 3.3 胶粘剂和橡胶件

**3.3.4** 雨水管道连接固定后，如果遇到震动和位移，硬连接的管道可能会变形甚至破裂。本规程中，雨水立管经过桥梁梁体、支座、墩台等可能有伸缩或位移的部位时，更应注意管道破裂的风险。此时一般采取管道软连接的方式来降低管道震动，可以采用柔性伸缩接头连接两根管道。柔性伸缩接头可以补偿雨水管道连接部位发生轴向伸缩和垂直轴向的位移，伸缩余量大小决定了管道可以变形的幅度。

# 4 安装

## 4.1 一般要求

**4.1.1** 管材、管件的安全运输和装卸，是为防止产生管壁损伤，管壁一旦有凹陷、缺口，管材应力集中，产生缺口效应，强度降低。另外，管壁有破损也会影响美观。

**4.1.3** 管材在良好的环境和条件下储存，可防止管材表面老化、产生长期蠕变和缺口效应。

**4.1. 5** 设计交底工作的主要内容应包括工程可行性研究报告的主要结论、项目特点、设计意图与要求、各种预留与预埋、技术质量标准和要求、存在问题及施工注意事项、工程安全注意事项、对设计图纸疑问的答复等方面。施工单位应熟悉施工图纸，掌握设计意图与要求；应实行自审、会审和签证制度；对施工图纸有疑问或发现差错时，应及时提出意见和建议。

**4.1.6** 施工单位应建立必要的质量责任制度，应推行生产控制和合格控制的全过程质量控制，应有健全的生产控制和合格控制的质量管理体系。不仅包括原材料控制、工艺流程控制、施工操作控制、每道工序质量检查、相关工序间的交接检验以及专业工种之间等中间交接环节的质量管理和控制要求，还应包括满足施工图设计和功能要求的抽样检验制度等。施工单位还应通过内部的审核与管理者的评审，找出质量管理体系中存在的问题和薄弱环节，并制定改进的措施和跟踪检查落实等措施，使质量管理体系不断健全和完善。

本规程附录B是施工现场质量管理检查记录，该记录有12条对施工单位的质量管理要求，要求施工单位建立相关的制度和做好相关的技术、设备配置，以确保施工质量。根据现场情况，如果还有其他的要求，可以一并列上。

**4.1.12** 塑料管材膨胀系数较大，当堆放材料的库房或场地与管道安装的施工现场温差较大时，在现场应放置一段时间，使其管道表面温度接近于施工环境温度，使管道的补偿措施更接近实际，以确保工程质量。

**4.1.14**〜**4.1.15** 按照图纸施工是对施工的基本要求，但施工现场情况复杂，有一些细微的调整不可避免。施工调整应遵循不影响使用功能和保证安全，并且应在和设计方充分沟通的情况下，酌情进行。

## 4.2 安装准备

**4.2. 2** 在收到施工图审查机构审查合格的施工图设计文件后，建设单位应及时主持召开图纸会审会议，组织监理单位、施工单位等相关人员进行图纸会审，并整理会审问题清单，由建设单位提交设计单位。图纸会审由施工单位整理会议纪要，与会各方会签。

图纸会审的一般程序：业主或监理方主持人发言→设计方图纸交底→施工方、监理方代表提问题→逐条研究→形成会审记录文件→签字、盖章后生效。

**4.2. 4** 在建筑施工企业中，技术交底是一项基础性工作，指的是在某一单位工程开工前，或一个分部、分项工程施工前，由技术主管向参与施工的人员进行的技术性交待，其目的是使施工人员对工程特点、技术质量要求、施工方法与措施和安全等方面有一个较详细的了解，以便于科学地组织施工，避免技术质量等事故的发生。各项技术交底记录也是工程技术档案资料中不可缺少的部分。

**4.2. 5** 在工程中经常发现，如一线施工人员不了解各类管道材料的一般性能、操作的要点和安全生产规定，常会发生工程质量问题，因此本条强调应进行技术培训，必要时经考核持证上岗。

**4.2. 6** 现行国家标准《高处作业分级》GB/T 3608中规定，凡在距坠落高度基准面2 m或2 m以上有可能坠落的高处进行的作业，都称为高处作业。在施工现场高处作业中，如果未采取防护措施或防护措施不到位、作业不当，都可能引发施工事故。高架桥一般高度在4.5m～10m之间，属于GB/T 3608规定的高处，施工时应对施工人员进行相应的培训。目前我国安全生产监督管理部门对特种作业人员进行考核颁证管理，要求进行培训和考核，考核合格后颁发证书。高空作业对应的是《高处作业操作证》，施工单位施工前，应检查高空作业人员的证书，并进行相应的培训。

**4.2. 8** 安装前应核验管材、管件的适配性，进一步确认材料之间是否匹配，使用是否准确。

## 4.3 管道安装

**4.3.4** 此要求参考《建筑排水塑料管道工程技术规程》CJJ/T 29。原《地上排水技术报告》ISO 7024第5.2条建议，无论是手工锯或机械锯应采用7～10个齿/10mm的锯条，且管材在锯断时应在导向工具中进行，以保证断面与轴线相垂直。端面毛刺应清除干净。坡口角度在上述报告中规定为15°～45°，一般为15°～30°。

**4.3.8**〜**4.3.9** 雨水管道安装，一般施工顺序是：安装准备→加工预制→定位放线→组对（尺寸、接口符合要求）→横管安装→竖管安装→卡件固定→封堵洞口→接口检查→通水试验，整个过程自上而下、先横后竖、先主后支，连续施工。

**4.3.11**〜**4.3.12** 对于“重力流雨水排水系统”，坡度是影响排水能力的一个重要因素。桥梁因为地形的原因，可能会有各种形状的构造，安装雨水排水管道时，应注意重力排水的合理性，即横管要充分保证管道坡度，竖管要尽量垂直。

施工时如果遇到横管坡度小于设计值，要和设计方沟通，采取相应的措施。国家标准《建筑给水排水设计标准》 GB 50015-2019中提到，建筑雨水管道横管的最小设计坡度，塑料管为 0.0050，该规定也适用于桥梁雨水横管的坡度。

**4.3.16** 桥梁由桥梁梁体、支座、墩台等构成，不同桥梁构造不同。风、车、桥三者之间相互作用，会使桥面产生震动，学术界也有风-车-桥耦合振动理论和应用研究来指导桥梁设计。桥梁设计时会充分考虑桥梁震动，并做了相关抗震措施，但桥梁震动不可避免。桥梁雨水管道安装完成后，如果管道不做防震动措施，桥梁震动时，管道会变形损坏。

管道伸缩装置会补偿由于桥梁震动管道所产生的位移，如图 4.3.16所示的柔性伸缩接头就是一种伸缩补偿装置。柔性伸缩接头由内带钢丝的特殊橡胶制成，可以拉伸也可以压缩，用以补偿雨水管道连接部位发生的轴向伸缩和垂直轴向位移，能降低因桥梁结构位移对管道产生的破坏。内在钢丝也能增强管柔性伸缩接头的抗压能力。

下图 4.3.16中，Z1是柔性伸缩接头能伸缩的部位在自然静止状态下的长度，当管道发生轴向和垂直轴向位移时，Z1部位可以伸缩变形。

|  |
| --- |
|  |
| **图 4.3.16柔性伸缩接头** |
| L1—矩形截面长；L2—矩形截面宽；  Z—总长度；Z1—可伸缩部位自然长度；e—承口壁厚 |

**4.3.20** 桥梁的雨水不宜直接排放到地面，容易造成路面雨水漫流，宜排放到市政道路的雨水管渠。近年推广的海绵城市，提倡雨水复用，雨水会被收集起来用于绿化等。

**4.3.24** 管材或管件的粘合面有油污、灰尘、水渍或表面潮湿等，都会影响到粘结强度和密封性能，因此粘结前必须进行检查。表面应用软纸、细棉布或棉纱擦净，必要时还应用棉纱蘸酒精或丙酮揩擦干净。管口插入深度标记是确保管端插入深度，以保证有足够的粘合面，确保粘结强度。

**4.3.27**〜**4.3.30** 胶粘剂的黏度有普通型、中型和重型三类，生产企业一般生产普通型，在特殊的施工条件下，如潮湿、低温环境或管件与管材相配合偏差较大，宜采用黏度较高的中型和重型胶粘剂。中型和重型胶粘剂应由管材生产企业供应，施工队不宜在现场自行配置。

胶粘剂、清洁剂是易燃品且易挥发，应注意消防安全，操作时应有良好通风条件。胶粘剂受温度影响较大，冬季和寒冷地区施工应采取防寒、防冻措施，低于-10℃时，不宜进行粘合连接。

**4.3.31** 管卡宜采用不锈钢材质，坚固不易生锈，不宜采用塑料材质管卡。带有橡胶层的管卡可以保护管道、缓冲震动和防滑，固定效果好。

**4.3.32**〜**4.3.35** 管卡和支撑件是保证系统正常工作的重要一环，必须按规定设置管道管卡和支、吊架。管卡间距、支吊架距由于我国没有实测资料，本规程根据“郑州市四环高架桥雨水管道施工”项目施工实践，并参考现行行业标准《建筑排水塑料管道工程技术规程》CJJ/T 29 相关要求给出相关建议。

# 5 验收

## 5.1 一般要求

**5.1.3**〜**5.1.4** 验收时，将建筑工程划分为单位工程、分部工程、分项工程和检验批的方式已被采纳和接受，在建筑工程验收过程中应用情况良好。工程规模大小决定了工程项目的划分，规模较小的工程通常不划分验收批。应强调的是在工程具体应用时应按照工程施工合同或有关规定，在工程施工前由有关方共同确认划分验收批。本规程附录C在总结多年来实践的基础上，列出了有关的检验批质量验收记录表样式，可供质量验收时参考。

**5.1.5** 当工程规模较大时，可考虑设置子分项工程。分项工程质量验收合格的条件是分项工程所含的验收批均验收合格。当工程不设验收批时，分项工程即为质量验收基本单元。

**5.1.6** 隐蔽工程出现的问题较多，处理较困难，给使用者、用户和管理者带来很多麻烦，并且隐蔽工程在隐蔽后难以检验，因此隐蔽工程在隐蔽前应进行验收，验收合格后方可继续施工。

**5.1.13** 本条规定参考行业标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268-2008制定，其规定了给排水管道工程质量验收不合格品处理的具体规定：返修，系指对工程不符合标准的部位采取整修等措施；返工，系指对不符合标准的部位采取的重新制作、重新施工等措施，返工或返修的验收批或分项工程可以重新验收和评定质量合格。正常情况下，不合格品应在验收批检验或验收时发现，并应及时得到处理，否则将影响后续验收批和相关的分项、分部工程的验收。规范从“强化验收”促进“过程控制”的原则出发，规定施工中所有质量隐患必须消灭在萌芽状态。

但是由于特定原因在验收批检验或验收时未能及时发现质量不符合标准规定，且未能及时处理或为了避免经济的更大损失时，在不影响结构安全和使用功能条件下可根据不符合标准的程度按本条规定进行处理。采用本条第4款时，验收结论必须说明原因和附相关单位出具的书而文件资料，并且该单位工程不应评定质量合格，只能写明“通过验收”，责任方应承担相应的经济责任。

## 5.2 主控项目

**5.2.3** 桥梁雨水排水管道安装完成之后，应做通水试验，以保证管道的通水性能。室内的雨水立管应按现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242的规定进行灌水试验，但该标准并没有提到室外雨水管道的密闭性要求。室外桥梁雨水管道密闭性要求和室内雨水管道完全不同，桥梁在公路上，下雨时桥梁雨水管道的轻微渗水可以忽略不计，所以桥梁雨水管道仅做通水试验即可。做通水试验时，应注意观察通水是否顺畅，管道接头等部位是否有水渗出，如出现渗水应及时处理。

## 5.3 一般项目

**5.3.1**〜**5.3.6** 目视检查可通过观察和简单的测试确定，观感质量的综合评价结果应由验收各方共同确认并达成一致。对影响观感及使用功能或质量评价为差的项目应进行返修。

# 6 安全

**6.0.1** 本条规定参考现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268的有关规定编写。根据国家《建筑施工企业安全生产许可证管理规定》的规定，施工单位必须取得安全生产许可证，且对安全风险较高的分项工程和特种作业应制定专项施工方案。

**6.0.2**〜**6.0.4** 现行国家标准《高处作业分级》GB/T 3608中提到，作业面与危险带电体距离过小、在风速阵风5级以上（风速8.0m/s）和作业场地有冰、雪、霜、水、油等易滑物等，均属于可以引起坠落的客观危险因素，均需要做好防护直至停止施工。

**6.0.7**〜**6.0.8** PVC-U管道施工，使用胶粘剂连接。胶粘剂易挥发刺激性气味，操作时需要注意做好人身防护。粘接剂和清洁剂等易燃物品应远离火源，施工场地应通风良好。在进行粘接工序时，操作人员应戴防护眼镜和手套。粘接剂、清洁剂应存放在儿童无法触及的地方。不得使用不清洁的布或赤手涂抹粘接剂和清洁剂。盛放粘接剂、清洁剂的棉纱和材料，应在每日施工结束后及时清除。避免任何底漆、粘合剂与眼睛、皮肤的接触，一旦发生接触，必须立即清洗，避免拖延。施工残留的粘有粘接剂、清洁剂的棉纱和材料，应在每日施工结束后及时清除。不得使用变浓或呈凝胶体的粘接剂。冬季施工时如发现粘接剂结冻，应用温水浸泡加热，不得以明火烘烤。在-10℃以下不宜施工。