

成都市建设工程质量常见问题防治指导手册

(市政篇)

成都市住房和城乡建设局
2020年10月

前 言

2014年以来，我市相继发布了《成都市住宅工程质量常见问题防治措施》、《成都市市政工程质量常见问题防治措施》等指导手册，通过五年的集中整治，住宅工程的“四大类十二项”和市政工程的“四大类十五项”常见问题已得到了有效治理，人民群众和社会对工程质量的满意度得到了较大提升。近年来，人民群众对美好生活的需要不断增长，我市加快推进高品质和谐宜居生活城市建设。随着成品住宅、装配式建筑的大力推广，轨道交通、市政工程的大量兴建，对工程质量管理水平提出了新的挑战，工程质量依然是社会关注的热点和焦点。

为推动建筑业高质量发展理念，认真贯彻“以人为本、质量第一、源头治理、效益优先”的新发展理念，提高人民群众的获得感幸福感安全感，进一步构建我市质量管理的长效机制，提升全市建设工程质量品质，我市在常见问题五年治理成果上，参照国家、省、市技术标准，充分调研、咨询、讨论的基础上，编制了《成都市建设工程质量常见问题防治指导手册》（以下简称《手册》）。该《手册》进一步聚焦工程质量常见问题及投诉热点，对开裂、渗漏、电气元器件选型错误、给水管敷设不合理等十个房建常见问题，对沥青路面病害、人行道铺装沉降、道路积水、预制管廊渗漏等十条市政轨道工程常见问题进行梳理，对常见问题进行了图片展示，提出了治理的设计、材料、施工要求，并推荐了预控和治理的先进做法，便于一线人员在建设过程中掌握和应用，切实有效的防治工程质量常见问题。

本手册在编制与审核过程中，得到了工程质量专家的鼎力支持和帮助，对此我们表示衷心感谢。在本手册执行过程中，如有好的建议请及时反馈给我们，以便作进一步修订完善。

成都市住房和城乡建设局
2020年10月29日

目 录

市政篇

一、检查井盖与路面衔接不平顺·····	(01)
二、沥青路面坑槽及车辙·····	(04)
三、人行道铺装松动及沉陷·····	(07)
四、排水管道接口渗漏·····	(10)
五、道路边缘局部积水·····	(13)
六、桥梁伸缩缝渗水及保护带混凝土破损·····	(14)
七、预制管廊拼缝渗漏·····	(18)
八、地下工程及隧道渗漏·····	(20)
九、盾构隧道管片错台、破损·····	(26)
十、轨道工程轨距尺寸及轨底坡度偏差·····	(28)

杨毅 yangyi020201231143

主编单位：成都市住房和城乡建设局

成都市建设工程质量监督站

参编单位：成都天府新区建设工程质量安全监督站

成都高新区建设工程质量安全监督站

成都建工路桥建设有限公司

成都市市政开发总公司

审核人员：郑祥中 陈 静 胡江河

编制人员：谢 明 谢军旗 何跃军 田焕祥 李 季

一、检查井盖与路面衔接不平顺

1.1 设计要求

1.1.1 新建道路横断面布置，应结合道路横断面和管线需求，合理研究管线横断面布置关系，尽量避免公交站台和路口渠化段。当管道必须布设在机动车行道范围内时，应合理研究管线横断面布置关系，综合考虑车行道交通标线的设置，宜将检查井设置在单条机动车道的中心线处并标注检查井位置。

1.1.2 位于车行道范围内的检查井周围应采取加强措施。

1.2 材料要求

1.2.1 城镇道路车行道范围内各类检查井盖应符合四川省地方标准《球墨铸铁可调防沉降检查井盖》DB510100/T203的要求(参见图1.2、1.3)。检查井盖进场验收时，应进行外观检查及主要力学性能指标的复试。

1.3 施工要求

1.3.1 新建道路检查井筒调升宜优先采用安装调节环方式。检查井盖安装宜采用与沥青混凝土铺筑同步安装、同步提升的方法进行。



图1.1 检查井与路面衔接不平顺



图1.2 三防井盖



图1.3 专用调节环

1.3.2 检查井盖安装前，检查检查井盖与检查井筒的尺寸是否适配，顶面坡度应与道路纵横坡一致，顶面标高不高于沥青混凝土面层铺筑标高。

1.3.3 沥青混合料摊铺前，在检查井盖上表面涂刷防粘剂。沥青混合料摊铺完成后立即清除检查井盖顶面的混合料，将检查井盖提升至适当高度，在检查井盖周边均匀填充沥青混合料至虚铺高度且沥青混合料铺筑应平顺，然后安放检查井盖。检查井盖铰链位置应朝来车方向。检查井盖安放完成后立即对检查井盖及沥青混凝土路面同步进行碾压。

1.3.4 采用限位井筒安装方法时，在限位井筒表面涂刷防粘剂。沥青混合料摊铺完成后应立即将限位井筒顶面混合料清除并进行初压。初压完成后取出限位井筒，在检查井盖位置均匀添加适量沥青混合料，安放检查井盖。检查井盖铰链位置应朝来车方向。安放完成后立即对检查井盖与沥青混凝土路面同步进行碾压(参见图1.4~1.6)。



图1.4 限位井筒周围沥青混合料夯实



图1.5 检查井盖周边嵌补沥青混合料



图1.6 检查井盖与沥青混合料同步碾压

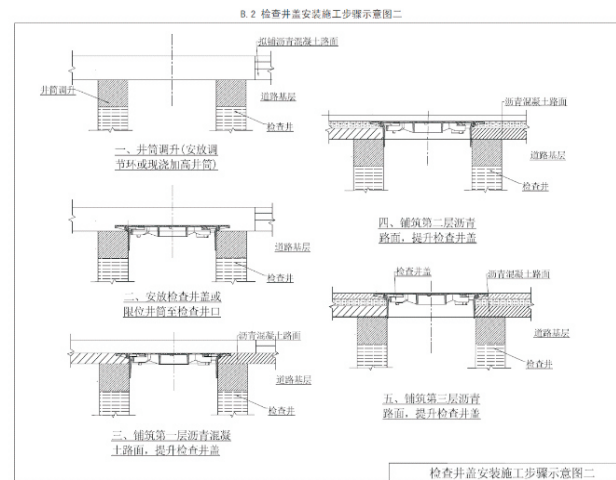
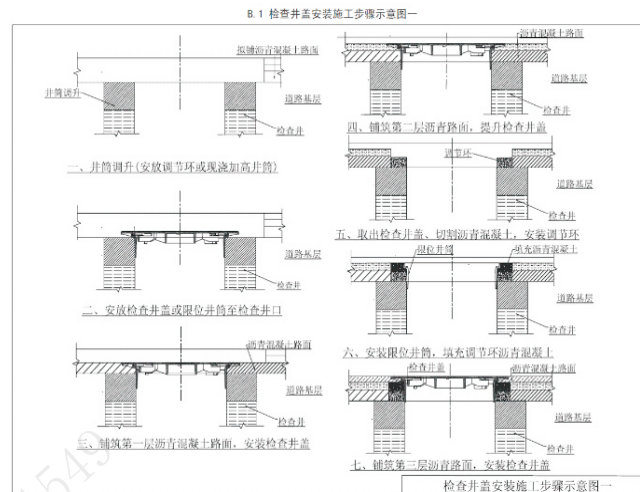


图1.7 球墨铸铁可调式防沉降检查井盖安装示意图

二、沥青路面坑槽及车辙

二、沥青路面坑槽及车辙

2.1 设计要求

2.1.1 公交专用道及重载交通量较大且有信号控制路口或纵坡较大路段，沥青面层宜采用抗车辙性能和抗疲劳性能优良的改性沥青混合料。其沥青混合料车辙试验动稳定度和低温弯曲破坏应变应满足《公路沥青路面设计规范》JTGD50要求。

2.1.2 在封层表面和各沥青面层间应明确洒布改性乳化沥青粘层油措施。

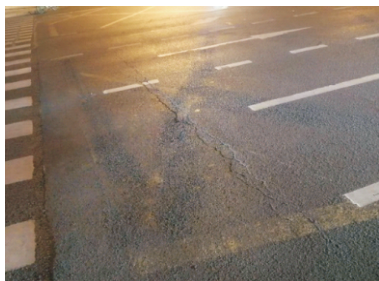


图2.1 沥青路面裂缝

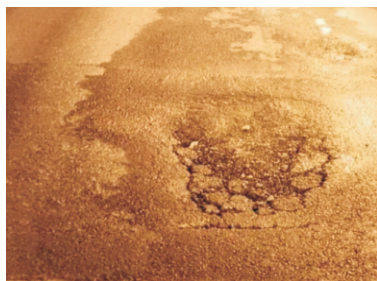


图2.2 沥青路面坑槽



图2.3 沥青路面车辙

2.2 材料要求

2.2.1 用于沥青面层的普通沥青或改性沥青胶结料、粗集料、细集料和矿粉应符合《公路沥青路面施工技术规范》JTGF40中的技术标准，性能应满足设计要求。

2.2.2 用于级配排水磨耗层OGFC型的改性沥青胶结料中应添加高粘改性剂。

2.2.3 主、次干道沥青表面层粗集料宜采用洁净、干燥、无风化、无杂质的玄武岩轧制的碎石，支路沥青表面层粗集料宜采用玄武岩或辉长岩轧制的碎石。

2.2.4 细集料宜采用新鲜、坚硬、洁净的硬质灰岩或玄武岩，并经专用设备加工的机制砂，且在加工过程中必须具有吸尘设备。

2.2.5 应在沥青或沥青混合料中掺加抗剥落剂，加入后沥青与集料的粘附性不低于5级。

2.2.6 表面层采用改性沥青玛蹄脂碎石混合料(SMA)或级配排水磨耗层混合料(OGFC)时，应在混合料中掺加一定重量比例的纤维稳定剂。宜采用由原木浆生产的木质素纤维，掺量按沥青混合料总量的质量百分率计，絮状木质素纤维用量不得少于0.3%，颗粒状木质素纤维的掺量不得少于0.4%。必要时可论证掺加一定比例的高分子材料纤维或玄武岩矿物纤维。

2.2.7 用于基层表面的同步碎石封层，宜采用与表面层相同的改性沥青或橡胶沥青，洒布量宜控制在 $1.8\sim 2.0\text{kg}/\text{m}^2$ ，碎石洒布率应达到70%。透层油宜采用渗透性好的慢裂阴离子乳化沥青PA-2。

2.3 施工要求

2.3.1 在施工沥青面层前，应对基层进行验收，结果应符合《四川省城镇道路工程施工与质量验收规范》DBJ51/T069的规定。基层出现早期病害时，应对病害部位进行处理，经重新验收合格后才能进行沥青面层的摊铺。

2.3.2 正式施工前应进行试验段铺筑，以验证沥青混合料生产配合比设计，确定机具组合、摊铺、压实工艺及松铺系数等。



图2.4 粗集料 - 玄武岩



图2.5 集料仓分仓隔离设置并设置防雨顶棚

2.3.3 沥青路面不得在气温低于 10°C ，以及雨天、路面潮湿的情况下施工。

2.3.4 沥青混合料运输必须采用专用保温车辆，途中须采取有效保温措施并防雨、防污染，从拌和场站到摊铺现场温度损失不大于 5°C ，摊铺温度及压实温度控制应满足《四川省城镇道路工程施工与质量验收规范》DBJ51/T069的规定要求。

2.3.5 在摊铺沥青混合料面层前，下层表面应清扫干净，均匀洒布粘层沥青。摊铺应选用有自动找平和预压实装置的摊铺机。当采用多台摊铺机联合摊铺时，摊铺机间距不宜超过 10m 。摊铺机的摊铺速度应连续、匀速，中间不得随意停机(参见图2.6~2.8)。

2.3.6 处理冷接缝时应先将已摊铺压实的路幅边缘切割整齐、清除碎料，用热混合料敷贴接缝处，使其预热软化，再铲除敷贴料，对缝壁涂刷粘层沥青后，铺筑新混合料。

2.3.7 横向接缝应充分碾压密实。碾压时，压路机沿着已压实的横缝上，钢轮伸入新铺层 15cm ，每压一遍向新铺层移动 $15\sim 20\text{cm}$ ，直到压路机全部在新铺层为止，再改为纵向碾压。

2.3.8 热拌沥青混合料路面应待摊铺层完全自然冷却，混合料表面温度低于 50°C 后方可开放交通。



图2.6 下层清扫后洒布粘油



图2.7 局部人工嵌补沥青混合料



图2.8 沥青混合料碾压

三、人行道铺装松动及沉陷

3.1 设计要求

3.1.1 应明确人行道铺装调平层、粘结层材料要求。

3.1.2 采用水泥混凝土作基层时，应明确抗压、抗折强度，基层施工缝、胀缝、缩缝的处理措施。

3.1.3 需明确缝隙宽度要求，提供标准铺装排版图。

3.2 材料要求

3.2.1 应对进场的面层铺装材料进行几何尺寸和色泽的外观检查，必要时可根据情况抽查力学性能指标。



图3.1~2 人行道铺装松动、沉陷

3.3 施工要求

3.3.1 人行道正式施工前宜选择有代表性的段落、铺装样式进行样板段施工。

3.3.2 人行道路路基压实应使用机械施工，压实度应满足设计要求(参见图3.3)。基层或基础完工后，应封闭养护。

3.3.3 安装前搁置面应清理干净，提前洒水湿润。

3.3.4 砂浆拌和后应在2小时内用完，厚度宜控制在2~3cm之间，砂浆铺垫应饱满。

3.3.5 较大预制构件吊装时，应避免构件相互碰撞而造成棱角损坏。安装时与搁置面应接触严密，不得翘曲和错台。

3.3.6 铺装时应挂线施工，纵、横缝顺直，横坡正确，缝宽一致(参见图3.4)。



图3.3 人行道路基局部补强夯实



图3.4 铺装挂线施工

3.3.7 不规则路段铺装时应根据设计图和现场情况事前放样调整，宜采用定制构件进行铺装，不得现场随意切割。

3.3.8 小型预制块面砖铺砌平整稳实后，宜采用干拌水泥砂灌缝，再撒细砂扫缝，不得用砂浆抹缝。缝隙应饱满，完工后应及时封闭养护(参见图3.5、3.6)。



图3.5 干拌水泥砂灌缝



图3.6 细砂扫缝

四、排水管道接口渗漏

4.1 设计要求

4.1.1 管道及检查井基础当设置在软弱、易出现不均匀沉降地基和膨胀土地质时，应采取专项基础设计和相应基础处理措施。

4.1.2 污水管道采用小管径的钢筋混凝土管时，设计宜在管道内壁增设防腐措施。

4.2 材料要求

4.2.1 管材质量应符合国家标准《混凝土和钢筋混凝土排水管》GB/T 11836的要求。

4.2.2 管道用接口密封圈质量应符合国家标准《橡胶密封件给、排水管及污水管道用接口密封圈》GB/T 21873的规定。进场时应复检拉伸强度和拉伸伸长率等主要指标。

4.3 施工要求

4.3.1 加强管材运输、吊装过程中的成品保护工作，特别是管口的保护。下管时用柔性索兜吊或专用吊具，严禁采用钢索穿管直接起吊方式，平吊轻放，避免扰动基底和相互碰撞损坏。



图4.1 排水管道渗漏

4.3.2 承插型排水管地基应按要求设置承插口工作坑，以便接口施工，保证操作阶段管子承口悬空且使管身与砂石基础接触均匀(参见图4.2)。对于平口及企口管道安装宜采用预制枕梁方式进行调平(参见图4.3、4.4)。

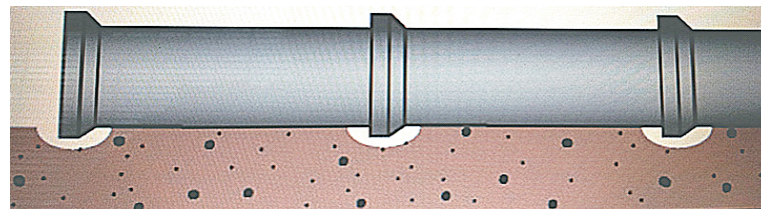


图4.2 承插口工作坑示意图



图4.3 预制枕梁安装示意图



图4.4 平口管安装示意图

4.3.3 管道安放时应承口向上，从下游往上游逐节安装。橡胶圈套入前表面应均匀涂刷中性润滑剂，当管节插入时，套在插口凹槽内的橡胶圈应平直无扭曲，不脱槽。应采用手扳倒链(葫芦)合拢管节(参见图4.5)。

4.3.4 管道伸入检查井内长度应符合图集要求。浇筑混凝土检查井时，对管井接口应采取管道预埋的方式，不得采用预留空洞方式。

4.3.5 应按照设计图计算确定检查井人孔盖板底至井底的相对高度，应满足井室深度要求。检查井混凝土应连续浇筑，一次完成。

4.3.6 在管道功能性试验验收合格后，方可进行沟槽回填。

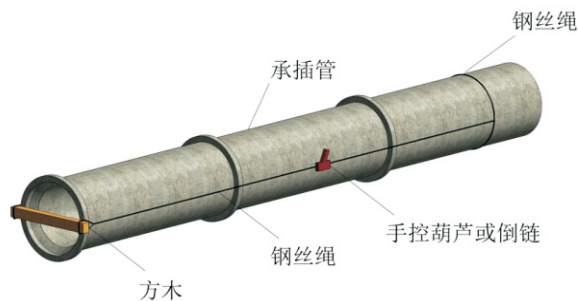


图4.5 管节安装紧管示意图

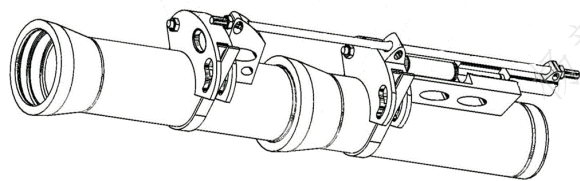


图4.6 工具式紧管装置

五、道路边缘局部积水

5.1 设计要求

5.1.1 新建、扩建道路时，在道路纵坡最低点集中收水，其雨水口的数量或面积应适当增加。

5.1.2 道路新增加出入口时，设计应综合考虑地形地貌及排水需求，对雨水口数量、位置做适当调整。

5.1.3 道路交叉口竖向设计应明确雨水进水口位置。

5.1.4 在道路纵坡小于道路横坡的路段，可考虑采用联合式雨水篦形式，经计算确定雨水篦数量。

5.2 材料要求

5.2.1 雨水篦子、篦圈的材质、型号、规格应符合设计文件和国家标准《检查井盖》GB/T 23858的规定。

5.3 施工要求

5.3.1 在道路新增加出入口时，应结合实际地形地貌及排水需求，联系设计单位将雨水口位置作相应调整。

5.3.2 雨水篦顶面应比其周边相邻路面低0.5~2cm，并与路面平顺衔接(参见图5.2)。

5.3.3 沥青路面施工应严格控制纵、横坡及平整度。



图5.1 道路边缘局部积水



图5.2 雨水篦安装应比路面略低

六、桥梁伸缩缝渗水及保护带混凝土破损

6.1 设计要求

6.1.1 伸缩缝结构设计应符合《公路桥涵设计通用规范》JTG D60和《公路钢结构桥梁设计规范》JTG D64的规定，并结合桥梁的环境、结构等特点等进行选型。

6.1.2 伸缩缝设计应充分考虑两端结构的支承方式，细化设计过渡段混凝土的长度、厚度、强度等级及材料、预埋件的位置及深度。

6.1.3 伸缩缝的布置，应遵循以下原则：

- (1) 伸缩装置的布置应根据桥梁的总体布置和几何构造、纵坡、横坡、平面曲率、支座布置、三向位移的方向和量值等确定；
- (2) 当桥梁伸缩缝处的纵向水平位移小于5mm，垂直位移小于0.5mm时，无需安装伸缩装置，可在接缝中设置弹性和防水的密封材料；
- (3) 弯桥伸缩装置应设置在曲率半径上，其沿桥梁轴线两侧不同点处的伸缩量应考虑平面曲率半径所引起的增大或减小量。对于模数式伸缩装置，在行车道外缘处的两中梁或中、边梁之间的最大宽度不得大于80mm；
- (4) 桥梁凹形竖曲线的低点处，不宜设置伸缩装置。



图6.1 伸缩缝保护带混凝土破损



图6.2 伸缩缝渗水

6.1.4 伸缩缝安装槽填料采用混凝土时，应按以下规定执行：

(1) 混凝土应采用干硬性混凝土或掺加膨胀剂的微膨胀混凝土，混凝土强度等级应大于桥面铺装混凝土，且不低于C40；

(2) 安装槽深度大于250mm时，填料可采用钢纤维混凝土，也可按下层为钢纤维混凝土，上层采用与桥面铺装相同的沥青混凝土(厚度不宜小于70mm)方式处理。

6.1.5 桥面防水设计应符合《城市桥梁桥面防水工程技术规程》CJJ139的规定。应做到全桥防水、排水构造的系统性、连续性。

6.2 施工要求

6.2.1 伸缩缝宜采用后嵌法安装，即先铺桥面层，再切割出预留槽安装伸缩装置。后嵌法安装宜采用二次切边法施工，即第一次切边按设计伸缩缝边线向内缩5cm切边，待伸缩装置安装完成后再二次切边至设计宽度，以保证槽口切边整齐(参见图6.4)。



图6.3 型钢伸缩缝防水构造示意图



图6.4 伸缩缝预留槽切边及破除沥青砼

6.2.2 安装前应按设计和产品说明书要求检查锚固筋规格和间距、预留槽尺寸，确认符合设计要求，将预留槽内混凝土打毛并清扫干净，并涂防水胶黏材料。

6.2.3 伸缩装置的安装宽度，应按实际的安装温度计算确定。

6.2.4 伸缩装置安装前应检查修正梁端预留缝的间隙，缝宽应符合设计要求，上下必须贯通、不得堵塞。伸缩装置应锚固可靠，浇筑锚固段(过渡段)混凝土时应采取措施防止堵塞梁端伸缩缝隙(参见图6.6)。

6.2.5 安装时，伸缩装置中心线与梁端间隙中心线应对正重合。伸缩装置顶面应与安装槽口顺接，用水平尺或板尺沿槽口方向，按50cm间隔检查、调整并作临时固定；随即穿放横向联接水平钢筋，将伸缩装置的锚固钢筋与梁板及桥台预埋钢筋同时焊牢(参见图6.5)。



图6.5 型钢伸缩缝精调平



图6.6 伸缩缝锚固筋施工及防堵塞示意图



图6.7 伸缩缝预留槽清理

6.2.6 新建桥梁的伸缩装置长度小于12m的，其模数式多缝中、边梁异型钢、单缝异型钢及整体梳齿板式伸缩装置不得进行工厂及工地的接长。新建桥梁的长度大于12m或旧桥换缝的伸缩装置，异型钢可以接长，但接头应错开大于30cm，且接头不应设在行车道内。

6.2.7 伸缩缝橡胶止水带应整条连续，端头随伸缩缝翘头向上弯折埋入防撞墙内部起挡水作用。伸缩缝橡胶止水带形成的凹槽应填充耐老化、无腐蚀的胶泥材料(参见图6.8)



图6.8 型钢伸缩缝止水带及胶泥施工图



图6.9 型钢伸缩缝施工完成示意图

七、预制管廊拼缝渗漏

7.1 设计要求

7.1.1 综合管廊防水等级标准不应低于二级，预制构件接缝部分应加强防水措施。

7.1.2 预制管廊结构管节及节段拼缝部分应设置预制成型弹性密封垫、遇水膨胀胶条等密封材料为主要防水措施。

7.2 材料要求

7.2.1 防水材料质量应符合《地下工程防水技术规范》GB 50108相关要求。材料应具有优良的耐久性、阻燃性，无毒(或低毒)、低污染。



图7.1 管廊拼缝渗漏



图7.2 预制管廊节段及防水构造示意图

7.3 施工要求

7.3.1 预制构件接缝应采用防水性能、相容性、耐候性能和耐老化性能优良的硅酮防水密封胶作嵌缝材料。缝宽不宜大于20mm，嵌缝深度不宜小于20mm(参见图7.4)；

7.3.2 大型预制构件基础承载力应满足设计规定，不满足时应做加强处理；

7.3.3 大型预制构件安放前应检查垫层平整度，垫层平整度应满足设计及规范要求，否则应进行处理；

7.3.4 预制构件拼接前应检查企口接头混凝土是否有缺棱掉角、破损、蜂窝麻面等外观缺陷，否则应修补或更换；

7.3.5 接缝涂胶前需将接缝处混凝土表面的污迹、杂物、隔离剂清理干净(参见图7.5)；

7.3.6 涂胶宜快速、均匀，并采用双面涂胶，每个面涂胶厚度以满布企口为宜，厚度不足应再次进行补胶，保证涂胶厚度(参见图7.6、7.7)。



图7.3 预制综合管廊安装



图7.4 管廊节段间缝宽检查



图7.5 管廊节段拼缝清扫



图7.6 管廊节段拼缝涂胶

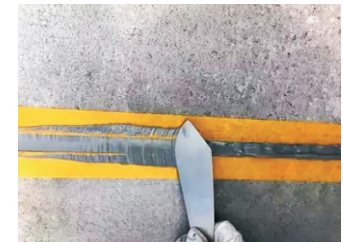


图7.7 管廊节段拼缝补胶

八、地下工程及隧道渗漏

8.1 盾构隧道渗漏

8.1.1 设计要求：盾构法区间隧道结构不允许漏水，结构表面可有少量湿渍，总湿渍面积不应大于防水面积的2/1000，任意100m²/防水面积上湿渍不超过3处，单个湿渍的最大面积不大于0.2m²；其中，隧道工程还要求平均渗水量不大于0.05L/(m²·d)，任意100m²/防水面积上的渗水量不大于0.15L/(m²·d)。(隧道渗漏见图8.1)



图8.1 盾构隧道渗漏

8.1.2 施工要求

1. 盾构管片防水材料及管片螺栓等材料必须在监理工程师现场监督下，按规定抽验比例送具有专业资质的第三方检测合格后才能投入使用。
2. 加强防水原材进场控制，螺栓、止水条、防水材料经检测均应符合施工规范要求。
3. 管片接缝防水使用三元乙丙橡胶密封材料止水条，止水条的粘贴必须位置准确，粘贴牢固，施工第二道遇水膨胀止水条需要及时覆盖防雨布，同时在表面涂缓膨剂，拱底块管片的密封垫露在外面表面必须刷缓膨剂。
4. 粘贴防水条的管片应有防晒措施，遇水膨胀止水条应有防雨防潮措施，所有橡胶制品、胶水应按规定采取防老化、防火措施。
5. 加强盾构错台、破损控制，严格同步注浆和跟进二次注浆，确保管片背后填充密实。
6. 提高管片的拼装质量，拼装时保证管片的整圆度和止水条的位置。
7. 严格防水质量。对发生管片渗漏情况应认真封堵，严格按照“专项修补方案、专家审查、专业队伍”的要求处理，并清理干净，严禁采用聚氨酯等泡沫材料堵漏。(隧道渗漏堵漏处理见图8.2)



图8.2 盾构隧道渗漏堵漏处理

8.2 地下明(盖)结构

8.2.1 设计要求：地下明(盖)结构、人行通道及机电设备集中区段防水等级为一级，不允许渗水，结构表面无湿渍。非机电设备集中区段的风道、风井等附属的结构防水等级为二级，顶部不得滴漏，其他部位不得漏水，结构表面可有少量湿渍，总湿渍面积不应大于防水面积的2/1000，任意100m²，防水面积上的湿渍不应超过3处，单个湿渍的最大面积不应大于0.2m²。

(地下明挖结构简图8.3)



图8.3 地下明挖结构

8.2.2 施工要求

1. 防水混凝土
 - 明挖段混凝土浇灌应采用跳仓施工法，以减少混凝土的收缩开裂。除特殊情况外不采用对拉螺杆，而采用斜撑或其它有利于结构防水的模板支撑体系。
 - 防水混凝土应尽可能采用钢模，避免跑浆错位、脱模，保证混凝土结构尺寸的准确性，减少混凝土蜂窝麻面的产生。
 - 防水混凝土浇筑时的自由落距应控制在2m以内，以免造成混凝土发生离析现象，超过2m时，应通过串筒、溜管或振动溜管等设施下落，同时需采取有效的振捣措施，以保证混凝土的密实性。
 - 围护结构必须做到只有偶见湿渍或无湿渍，方可施作防水层及内衬。
 - 防水混凝土在完成养护并达到设计强度后，应及时施作防水层，并及时回填，防止混凝土长期日晒雨淋。
 - 严禁带水进行混凝土的浇灌，保证混凝土的质量。
 - 防水混凝土结构内部设置的各种钢筋或绑扎铁丝，不得接触模板，固定模板的螺栓必须穿过混凝土结构时应有止水措施。
 - 明挖施工段底板的排水基坑开挖后发现地下水，应及时排走，采取降水、注浆堵水和基底引排的措施做到基底无水。铺设垫层之前应清除浮土、松动土块。

2. 防水卷材施工

防水层采用卷材时，靠近垫层一侧的隔离膜可不撕掉，与现浇混凝土结构外表面密贴面的隔离膜应在浇筑混凝土前撕掉。防水层采用机械固定法固定于桩或垫层表面，固定点距卷材边缘2cm处，钉距不大于50cm。钉长不得小于3cm，且配合垫片将防水层牢固地固定在基层表面，垫片直径不小于2cm。避免浇筑混凝土时脱落。铺设防水卷材施工顺序为先底板，后侧墙，底板从低往高纵向铺设，侧墙自下向上铺设。侧墙立面防水层铺设高出钢筋端部55cm。铺设方向以尽可能少的出现手工焊缝为主，相邻防水卷材接缝采用双焊缝进行热熔焊接，搭接宽度10cm。焊接应牢固可靠，避免浇筑和振捣混凝土时防水板脱落，焊接时严禁焊穿防水卷材。防水卷材固定时应注意不得拉得过紧或出现大的鼓包，敷设好的防水板应与基面凹凸起伏一致，保持自然、平整、伏贴，以免影响侧墙灌注混凝土的尺寸。

(地铁明挖车站结构渗漏见图8.4)



图8.4 地铁明挖车站结构渗漏

3. 施工缝

纵向施工缝和横向施工缝是结构自防水的薄弱环节，处理的好坏将直接影响到结构防水的质量。

① 镀锌钢板止水带采用Q235b钢板热镀锌处理(镀锌层厚度不小于 $70\mu\text{m}$)，采用燕尾型式时，U型开口段朝向迎水面，对接接头应采用现场焊接。

② 施工缝表面需进行认真清理并涂刷优质水泥基渗透结晶防水涂料，用量控制在 $1.5\text{kg}/\text{m}^2$ 。水平施工缝浇筑混凝土前，应将其表面浮浆和杂物清除，然后铺设水泥基渗透结晶型防水涂料，再铺30~50mm厚的1:1水泥砂浆并应及时浇筑混凝土。垂直施工缝浇筑混凝土前，应将其表面清理干净，再涂刷水泥基渗透结晶防水涂料，并应及时浇筑混凝土。(环向垂直、纵向水平施工缝防水构造示意图见图8.5、8.6)

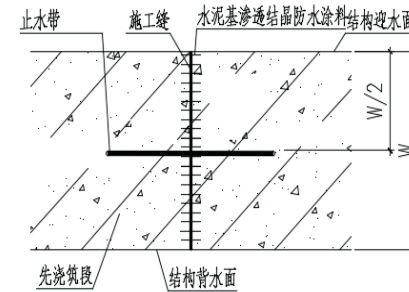


图8.5 环向垂直施工缝防水构造示意图

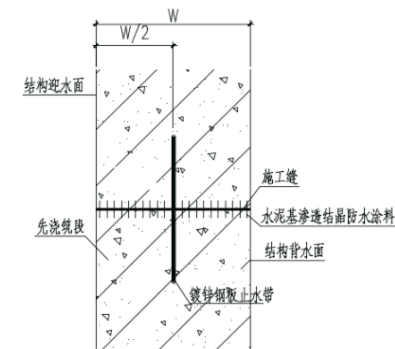


图8.6 垂直、纵向水平施工缝防水构造示意图

8.3 矿山法隧道施工要求

8.3.1 初期支护

隧道初期支护是隧道防水工程第一道防水工程，同时也是重要防水工程，初期支护渗漏水、平整度、密实度、裂隙、漏喷等将直接影响后期防水施工，所以初期支护规范施工相当重要。

1. 为保证喷射混凝土施工质量及防水质量，喷射混凝土施工前，应根据围岩裂隙及渗漏水的情况，预先采用注浆堵水。注浆完成后方可进行喷射混凝土施工工作。

2. 初期支护施工完成后，若存在渗漏水现象，待初期支护达到设计强度100%后，应对初期支护渗漏水部分进行二次注浆。保证防水层施工前初支面干燥，无漏水现象，部分存在湿渍或无湿渍。

3. 初期支护施工完成后，应对初期支护密实度、平整度、是否存在裂隙等进行检查。平整度允许偏差为30mm，且矢弦比不应大于1/6。对于密实度差、存在裂隙等问题可采用注浆、二次补喷等措施进行修复。

4. 为保证二衬厚度，防水层铺设前应应对欠挖部分进行处理。欠挖部分应凿除，并采用水泥砂浆进行修补，保证初支面平整。(矿山法隧道渗漏初期支护见图8.8)



图8.8 矿山法隧道渗漏

8.3.2 防水层敷设

仰拱防水层施工采用空铺法，边墙及拱顶防水层施工采用固定钉进行固定。仰拱防水层施工时，应将防水层铺设于验收合格的基面上，将防水层空铺在仰拱初支面上，要保证平整顺直，不得扭曲，防水层搭接宽度为100mm。搭接部分必须黏贴牢固，必要时采用热风焊枪进行热熔，保证黏贴效果。仰拱防水层预留出矮边墙顶不得低于500mm。防水层铺设完成后，应立即铺设50mm厚的砂浆保护层，其强度必须达到上人条件后方可进入下道工序。边墙及拱顶防水层施工：防水层施工前，应将拱顶及边墙突出物清除干净，保证基面无尖锐物体。拱顶及侧墙防水层铺设采用专用固定钉进行固定，拱部防水层专用固定钉布设间距为300mm×300mm，边墙防水层专用固定钉布设间距500mm×500mm，防水层铺设过程中应根据基面平整度确定防水层的松弛度。(矿山法隧道防水层施工见图8.9)



图8.9 矿山法隧道防水层施工

九、盾构隧道管片错台、破损

9.1 盾构隧道管片错台

9.1.1 设计要求

在地铁隧道建成后，每环相邻管片允许高差10mm，纵向相邻环管片允许高差15mm。

9.1.2 施工要求

1. 盾构姿态纠偏应严格遵循勤纠缓纠的掘进原则，逐步校正，不应“急纠”。
2. 应严格按照设计轴线进行管片选型，避免因管片选型与轴线不适应引起错台。
3. 严格做好管片拼装工作，避免人为失误造成隧道轴线偏离设计轴线。
4. 做好清理，防止杂物留存；发现误差，及早安排制作楔子纠环面。
5. 推进时勤纠偏，保证管片能够居中拼装，对出现管片错台的认真分析，及时沟通设计，严重部位应按照“专项修补方案、专家审查、专业队伍”的要求处理；加强注浆。(盾构管片错台现象及)测量见图9.1、9.2)

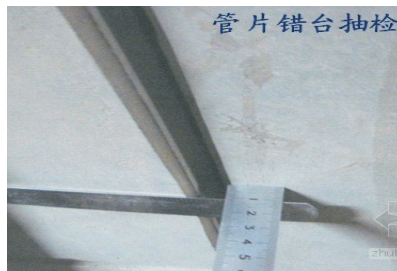


图9.1 盾构管片错台抽检

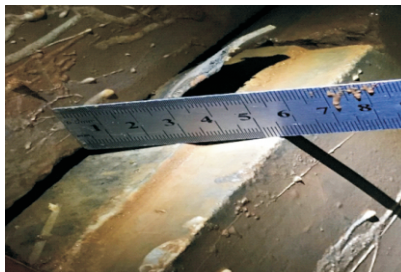


图9.2 盾构管片错台

9.2 盾构隧道管片破损

9.2.1 设计要求

盾构隧道管片最大计算裂缝宽度允许值为0.2mm。

9.2.2 施工要求

1. 进场控制：对进入施工现场的管片，应逐块进行检查，发现管片明显存在质量问题的，应坚决退回生产厂家，不让一块不合格管片下井。管片存在小的质量问题可以进行修补，应在地面进行修补、并做好标识，养护到设计规定强度后再下井使用。

2. 施工控制：控制盾构水平姿态，管片纠偏量每环不应大于3mm；严格管片拼装质量，保证盾构间隙；严控管片错台控制；及时跟进做好二次双液注浆和同步注浆。

3. 管片运输和起吊过程做好保护，避免发生碰撞。进场破损严重环禁止使用。

4. 管片拼装按规程执行，小心谨慎，动作平稳，减少管片的撞击。对发生管片破损认真分析，应按照“专项修补方案、专家审查、专业队伍”的要求处理。(盾构管片破损见图9.3、9.4)



图9.3 管片安装前破损



图9.4 管片安装后破损

十、轨道工程轨距尺寸及轨底坡度偏差

10.1 轨距尺寸有偏差

10.1.1 施工要求

1. 轨排组装前做好作业人员轨距块安装技术交底工作，组装过程做好现场检查沟通指导验收工作。
2. 轨排扣件安装前，按照轨排技术交底要求，先对轨距块进行分类，再按照扣件内外侧安装轨距块型号要求进行放置，避免安装时错拿。
3. 一般是松开螺旋道钉，窜动铁垫板、锯齿垫片或松开T型螺栓调整轨距块型号。

(轨距测量见图10.1)



图10.1 轨距测量

10.2 轨底坡过大或不足

10.2.1 施工要求

1. 根据轨排整体重量，增加调轨支架数量，减少单个支架承载的重量或在加工调轨支架时，适当提高支架结构刚度实现轨底坡要求。
2. 储备部分调轨支架，以防施工过程中有调轨支架变形的及时更换；将变形的调轨支架进行及时校正加固，经检测合格后再进行投入使用；轨道报监验收前技术员或质量工程师多利用坡度仪和轨底坡检测尺进行检查，避免发生轨底坡过大或不足影响列车行驶的舒适性。
3. 根据轨排整体重量，增加调轨支架数量，减少单个支架承载的重量或在加工调轨支架时，适当提高支架结构刚度实现轨底坡要求。

杨毅 yangyi0202012311549

