

工业园区龙岩组团横二路延伸段 道路工程

工程质量通病防治专项方案

审批人：_____

审核人：_____

编制人：_____

工业园区龙岩组团横二路延伸段
道路工程子项目部
二零一七年八月

目 录

1.编制目的.....	1
2.编制依据.....	1
3.编制原则.....	1
4.工程概况.....	2
5.工程质量组织机构管理.....	2
5.1 组织机构.....	2
5.2 领导小组相关责任.....	3
6.道路工程质量通病及防治措施.....	4
6.1 路基施工方面.....	4
6.2 水泥稳定级配碎石方面.....	5
6.3 沥青方面.....	11
6.4 路面方面.....	19
7.桥梁工程质量通病及防治措施.....	20
7.1 钢筋方面.....	20
7.2 混凝土方面.....	22
7.3 支撑体系、模板方面.....	25
7.4 预应力张拉方面.....	26
8.给排水工程质量通病及防治措施.....	28
8.1 管道位置偏移或积水.....	28
8.2 管道渗漏水闭水试验不合格.....	29

8.3 检查井变形、下沉, 构配件质量差.....	30
8.4 回填土沉陷.....	30
9. 结语.....	31

1.编制目的

工程质量通病一直是工程建设中存在的突出问题，对工程有不同程度的危害。防治工程质量通病是维护群众利益的重要举措，也是提高工程质量的有效途径。为了进一步提高工程质量水平，有效根治质量通病，控制质量通病的发生，针对本工程特点，制定质量通病防治方案。

2.编制依据

- (1) 《中华人民共和国建筑法》；
- (2) 《建设工程质量管理条例》；
- (3) 《工程建设标准强制性条文》；
- (4) 《建设工程施工合同》；
- (5) 《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1-1808）；
- (6) 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》（CJJ2-1808）；
- (7) 《给水排水工程施工及质量验收规范》（GB50248-1808）；
- (8) 《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-1812）；
- (9) 《建筑施工组织设计规范》（GB/T50502-1814）；
- (10) 重庆市建设工程质量通病防治要点（1812年版）；
- (11) 其他现行规范及有关建设管理办法；
- (12) 已批准的施工组织设计及专项方案；
- (13) 设计图纸、审查意见、合同文件等。

3.编制原则

(1) 遵循合同文件标准条款的原则，积极响应合同文件的各项条款，严格执行合同文件的规定，标准统一，格式规范。

(2) 遵循设计文件、规范和质量验收标准的原则。在编写主要工程项目施工方法和技术措施中，严格按设计标准、现行规范和质量验收标准办理，正确组织施工，确保工程质量优良。

(3) 坚持实事求是的原则，在制定施工方案中，充分发挥我单位施工的优势和专业化、机械化联合作业的特点，坚持科学组织，合理安排，均衡生产，确保快速、高质量、高效益地完成本项工程的建设，确保施工组织的先进性和合理性。

(4) 坚持施工过程严格管理的原则。在施工过程中，严格执行业主及监理工程师的指令。

(5) 重视特殊工程地质、水文地质，建立以地质工作内容为先导、以量测为依据的信息化施工管理体系。

(6) 重视生态环境，在施工期间保证不发生水土流失，保证不破坏当地环境。贯彻执行国家和当地政府的方针政策，遵守法律法规，尊重当地的民风民俗。

4.工程概况

南川区工业园区龙岩组团纵四路道路工程，采用城市次干路的建设标准，设计车速 40km/h，双向 4 车道，道路全长 448.856 米，为规划区重要的南北向联系次干路。其中设置大桥一座，上跨凤嘴江，桥梁起点桩号 K0+310.00，终点桩号 K0+366.00，设计全长 56 米，桥跨结构布置为 1—45m 预应力砼箱梁，斜交 15 度，桥面宽度 B=22m，与路基同宽。本工程由道路工程、桥梁工程、给排水工程、电气工程、交通工程等组成，其中道路工程、桥梁工程及给排水工程是本工程质量通病的防治重点。

5.工程质量组织机构管理

5.1 组织机构

本施工现场成立以项目经理为组长，各相关职能管理人员参加的工程质量通病防治领导小组，负责全面贯彻国家、重庆市颁发的相关法律法规标准，并将措施落实到位，责任到人，努力实现工程质量“良好”的目标。其成员由技术负责人（副组长）、安全员、施工员、库管员、质检员、材料员及各班组长等组成。

组 长： 陈世才 TEL: 13709466117

副组长： 樊永友 TEL: 17602187611

项目部成立的工程质量通病防治领导小组，组织机构如下：

工程 质量 通病 防治	组长	→	副组长	→	现场检查组	负责人：金善超 电话：17996800061
	陈世才 (1 3 7)		樊永友 (1 8 7)			

领导小组	0 9 4 6 6 1 1 7)		0 2 3 8 7 6 1 1)	→	现场整改组	负责人：彭均 电话：15095866118
------	---------------------------------------	--	---------------------------------------	---	-------	--------------------------

5.2 领导小组相关责任

5.2.1 工程质量通病防治领导小组职责

- (1) 制定工程质量通病防治的领导组织系统图。
- (2) 负责组建工程质量通病防治的施工队伍。
- (3) 组织项目部工程质量通病防治的工作。

5.2.2 组长职责

- (1) 负责现场工程质量通病防治领导小组的全面工作。
- (2) 组织现场工程质量通病防治的指挥工作。
- (3) 制定并批准和颁布工程质量通病防治方针，设立工程质量通病防治目标，并采取措施使全体职工贯彻、实施。

5.2.3 副组长职责

- (1) 协助组长负责工程质量通病防治的具体指挥工作。
- (2) 确保工程质量通病防治管理实施方案得到建立、实施和保持。
- (3) 汇总存在的问题和督促改进的措施。
- (4) 认真贯彻执行工程质量通病防治的有关法律、标准、制度，组织工长、工人进行工程质量的技术交底。

5.2.4 现场检查组职责

检查组担负工程质量通病的检查责任。贯彻执行工程质量通病防治的法规和标准，配合有关人员工对工人进行培训，协助领导进行施工检查和宣传教育，经常到施工现场检查工程质量情况，发现有违反法规、标准的，及时向有关人员提出处理意见，并要求马上整改。

5.2.5 现场整改组职责

整改组担负工程质量通病的整改责任，对生产班组的工程质量通病防治技术交底负责解释的工作，对检查组提出的处理意见，着手进行整改，并将整改后的

情况及时向上汇报。

6.道路工程质量通病及防治措施

6.1 路基施工方面

(1) 路基未经压实即进行下一步施工。压实度控制不严格，纵、横断面高程及平整度差。

A 原因分析

- a 施工单位对路基的重要作用及密实度达不到要求的危害性认识不足，未严格按照技术规程施工。
- b 有意偷工减料，只图省工、省时、省机械。
- c 抢工期，不顾工程质量。

B 预防措施

- a 对施工作业人员进行培训，施工时做好工序技术交底。
- b 科学组织施工，合理安排工期。
- c 要按照路基施工工序的要求，严格控制各项检测项目，避免结构层出现薄厚不均和密实度及强度不均匀的现象。

(2) 路基过湿或有“弹簧”现象，不加处理或处理不到位。路基土层含水量过大，造成大面积或局部发生弹软现象。深处理不到位，和底基层一并碾压时，压实厚度过大，整体密实度差，强度低。

A 原因分析

- a 由于地下水位高或浅层滞水渗入路基土层。
- b 路基土层内含有保水性强、渗透性差的粘性翻浆土。
- c 雨季路基施工时，临时性渗水措施不完善，雨水浸泡路基。

B 预防措施

- a 在道路结构设计中，增设一道排水层（防水层）或级配碎石（砂砾）。
- b 对含水量大的路基土应进行挖开晾晒处理。
- c 掺石灰或水泥降低路基土的含水量，提高其强度。
- d 必要时进行换土处理。
- e 土基深处理层和下基层应分别进行碾压。

6.2 水泥稳定级配碎石方面

6.2.1 水泥稳定级配碎石强度偏差

(1) 原因分析

A 水泥稳定集料级配不好。

B 水泥的矿物成分和分散度对稳定效果的影响。

C 含水量不合适，水泥不能在混合料中完全水化和水解，发挥不了水泥对骨料的稳定作用，影响强度。

D 水泥、骨料和水拌合得不均匀，且未在最佳含水量下充分压实，施工碾压时间拖的过长，破坏了已结硬的水泥胶凝，使水泥稳定强度下降，碾压完成后没能及时的保湿养生。

(2) 预防措施

A 用水泥稳定级配良好的碎(砾)石和砂砾，材料首先选碎(砾)石和砂砾，其次是砂性土。

B 水泥的矿物成分和分散度对稳定效果有明显影响，应优先选用硅酸盐水泥。

C 均匀拌合混合料，在最佳含水量下充分压实，保证其强度和稳定性。

6.2.2 水泥稳定级配碎石表面松散起皮

(1) 产生的主要原因

A 混合料拌合不均匀，堆放时间长。

B 卸料时自然滑落，铺筑时粗颗粒集中造成填筑层松散，压不实。

C 运输过程中，急转弯、急刹车，熟料卸车不及时，使摊铺机内产生局部大碎石集中。

D 送料刮料板外露现象。摊铺机受料斗两翼板积料多，翻动过速，易造成混合料离析。

(2) 预防措施

A 水泥稳定混合料随拌随用，避免熟料过久堆放。

B 运输时避免急转弯、急刹车；为防止混合料在摊铺机内产生局部大碎石集中现象，禁止送料刮料板外露。

C 加强拌合站的材料控制。一是控制原材料，对不合格的原材料重新过筛；二是上料仓的料不能出现间断现象，确保料仓内随时达到满仓；三是严格控制成品料，如发现有粗细离析、花白料等现象时，应重新拌合直到达到标准。

D 采用大车运输应使用篷布覆盖，确保混合料始终处于最佳含水量状态。

6.2.3 水泥稳定级配碎石混合料碾压不密实

(1) 主要原因

A 石料场分筛后的粒料规格不标准，料场不同规格的粒料堆放混乱。

B 拌合站使用装载机装料时，不同粒径由于无隔墙等原因造成混掺，装料过剩，外溢及流淌。

C 料场四周排水设施不健全，下雨使骨料含水量增大，细骨料被水溶解带走。

D 拌合站进料仓被大块粒料堵塞，配料机工作不正常。

E 加水设备异常，造成混合料忽稀忽稠现象，混合料未达到最佳含水量。

F 碾压机械设备组合不当，造成碾压不密实。

(2) 预防措施

A 分筛后各种规格的骨料分开堆放，堆与堆之间设置编织袋隔墙，编织袋内装同种材料，做好排水防洪设施，细骨料采用篷布覆盖，以防细料流失。

B 使用自动计量拌合站，电控加水，经常检查进料斗粒料情况，使用装载机随用随添加，确保各料仓的粒料平衡。

C 严格控制混合料的含水量，现场安排试验人员随时对原材料的含水量和成品混合料的含水量进行测试，以便随时调整上水量。

D 采用重型压路机进行碾压，复压时应采用 18~23t 振动压路机，碾压可得到满意的效果。

E 混合料两侧支撑采用方木，每根方木至少固定三个点，而且两边的方木不能过早的拆除。

F 质检人员在现场对压实度跟踪检测，确保压实度达到规定标准值。

6.2.4 水泥稳定基层裂缝

(1) 原因分析

A 水泥稳定基层混合料水泥固化及水分散发后使基层表面产生的细微开裂现象，然后向深部和横向扩展，最后贯通整个基层。

B 裂缝的宽度大多数为 1~3mm，严重者可达到 4~5mm，裂缝的产生在一定程度上破坏了基层的板块整体受力状态，而且裂缝的进一步发展会产生反射裂缝，使路面面层也相应产生裂缝或断板。

C 混合料含水量过高，水泥稳定基层干缩应变随混合料的含水量增加而增大，施

工碾压时含水量愈大，结构层愈容易产生干缩裂缝，且愈严重(裂缝产生得早，缝口宽和缝的间距小)。

D 不同品种的水泥干缩性有所不同，选用合适的水泥在一定程度上能减少干缩裂缝。

E 与各种粒料的含土量有关，当粘土量增加，混合料的温缩系数随温度降低的变化幅度越来越大。温度愈低，粘土量对温缩系数影响愈大。

F 与细集料的含量有密切关系，细集料含量的多少对水泥稳定土的质量影响非常大，减少细集料的含量可降低水泥稳定粒料的收缩性和提高其抗冲刷性。

G 水稳基层碾压密实度有关系，水泥稳定基层碾压密实度的好坏不但影响水泥稳定土的干缩性，而且还影响水泥稳定土的耐冻性。

H 水泥稳定基层的养生不及时，也会加快干缩裂缝现象的出现。

J 施工时间的选择有密切关系，基层施工时的温度与冬季温度之间的温差愈大，基层就越容易产生温缩裂缝。

(2) 预防措施

A 充分重视原材料的选用及配合比设计。

a 水泥品种的选择:不同品种的水泥干缩性有所不同。普通硅酸盐水泥干缩性很小、火山灰质硅酸盐水泥次之、矿渣水泥较大。因此，选用合适的水泥在一定程度上能减少干缩裂缝。

b 水泥剂量与级配:设计配合比时，通过水泥剂量分级和调整集料的级配，来保证基层的设计强度，降低水泥剂量。

限制收缩最重要的措施是除去集料中的粘土含量，达到规范的范围，而且愈小愈好。

c 细集料不能太多:细集料 $<0.075\text{mm}$ 颗粒的含量 $\leq 5\% \sim 7\%$ ，细土的塑性指数应尽可能小($\leq 4\%$)，如果粒料中 0.075mm 以下细粒的收缩性特别明显，则应该控制此粒料中的细料含量在 $2\% \sim 5\%$ ，并在水泥稳定粒料中掺加部分粉煤灰。

d 水泥的水化和结硬作用进行的比较快，容易产生收缩裂缝。有条件时可在水泥混合料中掺入粉煤灰(占集料重量的 $10\% \sim 18\%$)，改善集料的级配以减少水泥用量，延缓混合料凝结，增加混合料的抗冻能力和改善混合料的形变能力，减少水泥稳定基层的温缩。

e 根据当地的材料情况确定相应的配合比：通过试验室配合比设计，保证实际使用的材料符合规定的技术要求，选择合适的原材料，确定结合料的种类和数量及混合料的最佳含水量，材料的级配应满足规范规定的水泥稳定土的集料级配范围。

B 施工时间的选择。选择合适的时间摊铺：比如在夏季高温季节到来之前施工的基层不但强度高，而且可以减少由于气温降低而产生的收缩裂缝。应根据当地的气候条件合理安排基层、底基层的施工时间，工期最好选在夏季高温季节到来之前。若在夏季高温季节施工时，最好选在上午或夜间施工，加强覆盖养生。

C 控制含水量。施工时严格按照施工配合比控制最佳含水量(水泥稳定粗粒料碾压时混合料的含水量宜较最佳含水量大 0.5%~1.0%，对于水泥稳定细料碾压时混合料的含水量宜较最佳含水量大 1%~2%)，避免因施工用水量控制不当而人为造成的干缩裂缝。

D 增加水稳碾压密实度。水泥稳定基层碾压密实度的好坏不但影响水泥稳定土的干缩性，而且还影响水泥稳定土的耐冻性。事实证明，压实较密的基层不易产生干缩。因此在施工中选用 18~23t 振动压路机进行重型碾压。

E 施工中对水泥稳定基层的控制。

a 加强拌合摊铺质量，减少材料离析现象。

b 按试验路段确定的合适的延迟时间严格施工，尽可能的缩短基层集料从加水拌合到碾压终了的延迟时间，确保在水泥初凝时间内完成碾压。

c 保证基层的保湿养生期和养生温度。

F 及时养生。干燥收缩的破坏发生在早期，及时的采用土工布、麻袋布或薄膜覆盖进行良好的养生不但可以迅速提高基层的强度，而且可以防止基层因混合料内部发生水化作用和水分的过分蒸发引起表面的干缩裂缝现象。在条件允许时，及时铺筑沥青面层是减少干缩裂缝的一个切实可行的办法。

G 在混合料中掺入纤维。在水泥稳定碎石中掺入纤维材料，可以提高抗压强度，减少水泥稳定碎石(底)基层的裂缝，但是成本较高，对特殊地段的水泥稳定碎石可采取掺入纤维的办法。纤维的种类较多，有钢纤维，塑料纤维，也可采用麻筋等。

H 在混合料中加入膨胀剂。混合料中加入膨胀剂可以减少水泥稳定基层的干缩裂

缝，同样在水泥稳定粒料中使用减水剂，减少混合料的含水量，也可以达到减少干缩裂缝的目的。

J 基层中添加粉煤灰。水泥稳定土中添加粉煤灰(占集料重量的 10%~18%)，可以延缓混合料凝结，增加混合料的抗冻能力和改善混合料的形变性能。

6.2.5 混合料含水量不稳定

进入施工现场的混合料含水量不均匀，忽高忽低，无法正常摊铺、碾压，影响对设计标高、平整度、压实度的有效控制。

(1) 原因分析

A 消石灰、粉煤灰含水量偏大或偏小，失去控制。

B 混合料拌制时，加水过多。

(2) 预防措施

A 混合料的出厂含水量应控制在混合料的最佳含水量上浮 2%~5%的范围内，根据天气情况(气温、晴雨)取值。

B 生产场地应搭建能存放部分石灰、粉煤灰防雨棚，有利于含水量的控制。当露天堆放的石灰、粉煤灰含水量偏大时，棚内材料可作备用。

C 根据粉煤灰及碎石的实测含水量及时进行修正，使水灰比稳定。

6.2.6 混合料离析

混合料粗细料分布不均，局部骨料或细料比较集中，骨料表面无细料粘附或粘附不好，造成了平整度不好和结构不均匀。

(1) 原因分析

A 混合料拌和时，含水量控制不好，过干或过湿。

B 混合料机拌时间不足，粗细料未充分拌匀。

C 混合料未按规定配比进行拌和或者石料级配不好。

(2) 预防措施

A 混合料在拌和时，石灰、粉煤灰的含水量应控制在规定的范围内。

B 拌和时间应不小于 30s，以混合料拌和均匀为准。

C 控制好石料的级配，若级配有偏差，应通过试验进行调整。

6.2.7 混合料摊铺时骨料分配不均匀

摊铺机或推土机摊铺后，两侧骨料明显偏多，压实后，表面呈现露骨，或粗细料集中现象。

(1) 原因分析

A 出厂混合料不均匀，或运输与倾卸过程中产生离析。

B 混合料摊铺中，大粒径石料被搅到两侧，而细集料集中在中间，摊铺宽度越宽，混合料含水量越小，粗细料分离越明显。

(2) 预防措施

A 进混合料前，应先对供料单位原材料质量情况进行实地考察，并对混合料的配合比、拌和工艺进行试拌和复验，保证出厂混合料均匀，含水量合适。

B 摊铺机摊铺时，分料器内应始终充满混合料，以保证分料器转动时混合料均匀搅动。

C 摊铺机摊铺的宽度一般应控制在机器最大摊铺宽度的 $2/3$ ，摊铺速度不大于 $4\text{m}/\text{min}$ 。

D 用推土机摊铺时，必须用刮平机配合作业。

E 人工找补时，要认真按规范操作，多余的粗料应摒弃。

6.2.8 混合料碾压时呈现弹软现象或基层表面灰浆过厚

(1) 原因分析

A 下层出现“弹软”，承载力不足。

B 混合料含水量偏大，细料过多。

C 压路机过振。

(2) 预防措施

A 铺筑混合料前，必须对下基层进行检测，达到质量要求后才能铺筑。

B 在拌制混合料时，应严格控制配合比，尤其是混合料中的二灰用量及含水量应符合设计要求。

C 在接近最佳含水量（ $+2\% \sim -1\%$ ）时进行碾压，碾压时先轻后重，先静后振，尤其在振动碾压时，应防止混合料冒浆，否则应采用静压，防止过多的二灰浮至表面。

6.2.9 基层平整度差

混合料碾压后，平整度不好，不符合质量标准。混合料没有强度即遭重载车辆碾压，使基层表面出现车辙，深度达 $5 \sim 7\text{cm}$ 。

(1) 原因分析

A 摊铺时不能匀速行驶，没有连续供料，停机点往往成为不平点。由于分料器容

易将粗料往两边送，压实后形成骨料集中现象，影响平整度。

B 混合料含水量不均匀、离析、粗细不均，对平整度产生不良影响。

C 下基层不平，混合料摊铺时表面平整，但压缩量不均匀，产生高低不平。

D 基层强度未达到标准。

(2) 预防措施

A 摊铺机铺装时要保证连续供料，匀速摊铺，分料器中的料应始终保持在分料器高度 2/3 以上。

B 下基层的平整度应符合质量标准要求。

C 各道工序施工应符合规范要求，基层强度未达到标准前，不得进行下道工序施工。

6.2.10 混合料没能形成板体或板体强度不足

养生期满后，混合料不成板体，有松散现象，其强度不符合要求。纵向裂缝。

(1) 原因分析

A 含灰量低。养护不到位，覆盖不严密，浇水养护不及时。

B 气温过低时铺筑混合料，影响了强度的增长。

C 混合料碾压时，含水量过小，碾压时不成型，影响强度的增长。

D 碾压遍数少、机具吨位低导致压实度不足，混合料不结板体或板体强度低。

E 分幅施工时，接茬未处理好。

(2) 预防措施

A 加强养护工作，培训操作人员了解和掌握养护的重要性和养护标准。

B 混合料施工时，环境气温应控制在 10℃ 以上。

C 混合料碾压时，应严格控制含水量，避免过干或过湿，碾压机械、碾压遍数等应符合规范要求，确保达到密实度的要求。

D 分幅施工时采用阶梯型搭接。

6.3 沥青方面

6.3.1 沥青混凝土横向裂缝

裂缝与路中心线基本垂直，缝宽不一，缝长呈贯穿整个路幅或部分路幅现象。

(1) 原因分析

A 施工缝未处理好，接缝不紧密，结合不良。

B 沥青未达到适合本地区气候条件和使用要求的质量标准，沥青面层温度收缩或

温度疲劳应力大于沥青混合料的抗拉强度。

C 桥梁两侧填土沉降。

D 半刚性基层收缩裂缝反射至面层。

E 施工程序不规范，地下管线设在三灰碎石基层，导致半刚性基层不连续，即便使用水泥砼加固，但线性膨胀不一致。

F 温度应力作用。

(2) 预防措施

A 合理组织施工，摊铺作业连续进行，减少冷接缝。

B 充分压实横向接缝。碾压时，压路机在已压实的横幅上，钢轮伸入新铺层 15cm，每压一遍向新铺层移动 15~18cm，直到压路机全部在新铺层上，再改为纵向碾压。

C 设计者应根据《沥青路面施工及验收规范》要求，按本地的气候条件，合理确定沥青类型。

D 桥涵或地道箱涵两侧填土应分层充分压实，软土地基应进行加固处理。

E 对基层要加强养护，避免在上基层进行各种管线的埋设。

F 对已出现的裂缝应及时进行灌注封缝处理，防止雨水由裂缝渗透至路面结构层。

6.3.2 沥青混凝土纵向裂缝

(1) 原因分析

A 前后摊铺幅相接处的冷接缝未按规范要求认真处理，结合不紧密而脱开。

B 纵向沟槽回填土压实质量差，发生沉陷。

C 拓宽路段的新老路面交界处沉降不一。

(2) 预防措施

A 施工组织时应做好机械的准备工作，分幅摊铺时，前后幅应紧凑，确保热接缝。

B 沟槽回填土应分层填筑、压实（若采用撼砂回填，应采用中、粗砂，且应使用振捣棒撼实），密实度必须达到要求。

C 拓宽路段的基层厚度和材料与老路一致，厚度略厚；路基、基层等应密实、稳定，铺筑沥青混凝土面层前，老路两侧壁应涂刷粘层沥青；沥青混凝土面层应充分压实。

6.3.3 沥青混凝土网状裂缝

裂缝纵横交错，缝宽 1 mm 以上，缝距 40cm 以下，1m² 以上。

(1) 原因分析

A 路面结构中夹有软弱层或泥灰层，粒料层松动，水稳性差。

B 沥青与沥青混合料质量差，延度低，抗裂性差。

C 沥青层厚度不足，层间粘结差，水分渗入，加速裂缝的形成。

(2) 预防措施

A 沥青面层摊铺前，对下卧层应认真检查，及时清除泥灰，处理好软弱层，保证下卧层稳定，并宜喷洒 0.3~0.6kg / m² 粘层沥青。

B 原材料质量和混合料质量严格按《沥青路面施工及验收规范》(GB50092) 的要求进行选定、拌制和施工。

C 沥青面层各层应满足最小施工厚度的要求，保证上下层的良好连结；并从设计施工养护上采取措施有效地排除雨后结构层内积水。

D 路面结构设计应做好交通量调查和预测工作，使路面结构组合与总体强度满足设计使用期限内交通荷载要求。上基层必须选用水稳定性良好的有粗粒料的石灰、水泥稳定类材料。

6.3.4 沥青混凝土翻浆

基层的粉、细料浆水从面层裂缝或从多空隙率面层的空隙处析出，雨后路表面呈淡灰色。

(1) 原因分析

A 基层用料不当，或拌和不匀，细料过多。由于其水稳性差，遇水后软化，在行车作用下浆水上冒。

B 低温季节施的半刚性基层，强度增长缓慢，而路面开放交通过早，在行车与雨水作用下使基层表面粉化，形成浆水。

C 冰冻地区的基层，冬季水分积聚成冰，春天解冻时翻浆。

D 沥青面层厚度较薄，空隙率较大，未设置下封层和没有采取结构层内排水措施，促使雨水下渗，加速翻浆的形成。

E 表面处治和贯入式面层竣工初期，由于行车作用次数不多，结构层尚未达到应有密实度就遇到雨季，使渗水增多；基层翻浆。

(2) 预防措施

A 采用含粗粒料的水泥、石灰粉煤灰稳定类材料作为高等级道路的上基层。粒料级配应符合要求，细料含量要适当。

B 在低温季节施工时，石灰稳定类材料可掺入早强剂，以提高其早期强度。

C 根据道路等级和交通量要求，选择合适的面层类型和适当厚度。沥青混凝土面层宜采用二层式或三层式，其中一层须采用密级配。当各层均为沥青碎石时，基层表面必须做下封层。沥青路面各层的混合料类型可参见附录 1 选定。

D 设计时，对空隙率较大、易渗水的路面，应考虑设置排除结构层内积水的结构措施。

E 表面处治和贯入式面层经施工压实后，空隙率仍然较大，需要有较长时间借助行车进一步压密成型。因此，这两种类型面层宜在热天或少雨季节施工。

6.3.5 沥青混凝土车辙

路面在车辆荷载的作用下，轮迹处下陷，轮迹两侧伴有隆起，形成纵向带状凹槽。尤其是在路口刹车频率较高的路段较易出现。

(1) 原因分析

A 沥青混合料热稳定性不良，矿料级配不好，细集料偏多，集料未形成嵌锁结构。沥青用量偏高，沥青针入度偏大或质量不好。

B 沥青混合料面层施工时未充分压实，在车辆反复荷载作用下，轮迹处被进一步压密而出现下陷。

C 基层或下基层、路基软弱，在行车荷载作用下，继续压密或产生剪切破坏。

(2) 预防措施

A 粗集料应有较多的破碎裂面（应选用反击破碎石），沥青砼中的粗集料应形成良好的骨架作用，细集料充分填充空隙，沥青混合料稳定度及流值等技术指标必须满足规范要求。

B 城市主、次干路应进行车辙检测，普通沥青砼路面动稳定度不小于 800 次/mm，改性沥青砼路面动稳定度不小于 2200 次/mm。

C 设计者应根据本地施工时气候条件确定合适标号的沥青。

D 施工时，必须按照技术规程的规定进行碾压。各结构层的压实度应符合设计或规范要求。

E 随机抽检进入现场的沥青混合料。

6.3.6 路面沥青砼松散掉渣

路面施工完成后，局部未能碾压密实，呈松散状态，开放交通后，有掉渣现象，严重时出现坑洞。

(1) 原因分析

A 低温季节施工，路面成型较慢或成型不好；材料运输保温不好，沥青混合料低于摊铺和碾压温度；找补过晚，找补的沥青混合料粘结不牢，在行车作用下，嵌缝料脱落，轻则掉渣，重则松散脱落。

B 沥青混合料炒制过火，沥青结合料失去粘结力。

C 沥青混合料的集料潮湿或含泥量大，使矿料与沥青粘结不牢；冒雨摊铺，沥青粘结力下降造成松散。

D 沥青混合料油石比偏低、细料少；人工摊铺搂平时粗料集中，表面不均匀，呈“睁眼”状。

E 在路面使用过程中，溶解性油类的泄漏、雨雪水渗入，降低了沥青的粘结性能。

(2) 预防措施

A 控制好每个施工环节（材料运至工地、摊铺、碾压、终碾）的温度，并做好测温记录。

B 沥青混合料应做到快卸、快铺、快碾压。

C 加强对来料的检查工作，如发现有加温过度材料或在雨天时，应禁止摊铺。

D 沥青混合料生产企业应对集料等加强检测。

6.3.7 沥青混凝土凹槽

表层局部松散，形成深度 2cm 以上的凹槽。在水的侵蚀和行车的作用下，凹槽进一步扩大，或相互连接，形成较大较深坑槽，严重影响行车的安全性和舒适性。

(1) 原因分析

A 面层厚度不够，沥青混合料粘结力不佳，沥青加热温度过高，碾压不密实，在雨水和行车等作用下，面层材料性能日益恶化松散、开裂，逐步形成坑槽。

B 摊铺时，下层表面泥灰、垃圾未彻底清除，使上下层不能有效粘结。

C 路面罩面前，原有的坑槽、松散等病害未完全修复。

D 养护不及时。当路面出现松散、脱皮、网裂等病害时，或被机械行驶刮铲损坏后，未及时养护修复。

(2) 预防措施

A 沥青面层应具有足够的设计厚度，特别是上面层，不应小于施工压实层的最小厚度，以保证在行车荷载作用下有足够的抗力。沥青混合料配合比设计宜选用具有较高粘结力的较密实的级配。若采用空隙率较大的抗滑面层或使用酸性石料时，宜使用改性沥青或在沥青中掺加一定量的抗剥落剂以改善沥青和石料的粘附性能。

B 沥青混合料拌制过程中，应严格掌握拌和时间、沥青用量及拌和温度，保证混合料的均匀性，严防温度过高沥青焦枯现象发生。

C 在摊铺沥青混合料面层前，下层应清扫干净，并均匀喷洒粘层沥青。面层摊铺后应按有关规范要求碾压密实。如在老路面上罩面，原路面上坑槽必须先行修补之后，再进行罩面。

D 当路表面出现松散、脱皮、轻微网裂等可能使雨水下渗的病害，或路面被机械刮铲受损，应及时修补以免病害扩展。

6.3.8 沥青混凝土脱皮

沥青路面上层与下层或与基层粘结不良，表面层呈成块状或成片状的脱落，其形状、大小不等，严重时可成片。

(1) 原因分析

A 摊铺时，下层表面潮湿或有泥土或灰尘等，降低了上下层之间的粘结力。

B 旧路面上加铺沥青面层时，原路表面未凿毛，未喷洒粘层沥青，造成新面层与原路面粘结不良而脱皮。

C 面层偏薄，厚度小于混合料集料最大粒径二倍，难以碾压成型。

(2) 预防措施

A 在铺设沥青面层前，应彻底清除下层表面的泥土、杂物、浮尘等，并保持表面干燥，喷洒粘层沥青后，立即摊铺沥青混合料，使上下层粘结良好。

B 在旧路面上加铺沥青面层时，原路面应用风镐或“+”字镐凿毛，有条件时，采用铣削机铣削，经清扫、喷洒粘层沥青后，再加铺面层。

C 单层式或双层式面层的上层压实厚度必须大于集料粒径的二倍，利于压实成型。

6.3.9 沥青混凝土啃边

路面边缘破损松散、脱落。

(1) 原因分析

- A 路边积水，使集料与沥青剥离、松散。
- B 路面边缘碾压不足，面层密实度较差。
- C 路面边线基层松软，强度不足，承载力差。

(2) 预防措施

- A 合理设计路面排水系统、注意日常养护，经常清除雨水口进水孔垃圾，使路面排水畅通。
- B 施工时，路面边缘应充分碾压，压实后的沥青层应与缘石齐平、密贴。因此，摊铺时要正确掌握上面层的松铺系数。
- C 基层宽度须超出沥青层 18~30cm，以改善路面受力条件。

6.3.10 沥青混凝土光面

路表面光滑，表面看不到粗集料或集料表面棱角已被磨除。阴雨天气易出现行车滑溜交通事故。

(1) 原因分析

- A 上面层细集料或沥青用量偏多。
- B 集料质地较软，磨耗大，易被汽车轮胎磨损。

(2) 预防措施

- A 路面所用的材料、规格和用量应符合附录中附表 3.2-2 和附表 3.2-3 的规定。集料应具有较好的颗粒形状，较多的棱角。成型期间，集料散失时应及时补撒。
- B 沥青路面上面层混合料级配应符合《沥青路面施工及验收规范》(GB50092) 规定 $<2.36\text{mm}$ (圆孔筛 2.5mm) 和 $>475\text{mm}$ (圆孔筛 5.0mm) 的含量必须严格控制在规范规定的容许范围内，避免细集料过多；公路及主干路、次干路的上面层应采用细粒式或中粒式沥青混凝土。砂粒式沥青混凝土的最大粒径较小，细料较多，易形成光面，一般只用于非机动车道、人行道。
- C 采用具有足够强度，耐磨性好的集料修筑上面层。对于高速公路、一级公路城市和主干路，压碎值不大于 26%，洛杉矶磨耗损失不大于 30%；用于其他等级道路时，压碎值不大于 30%，洛杉矶磨耗损失不大于 40%。

6.3.11 施工接缝明显

接缝歪斜不顺直；前后摊铺幅色差大、外观差；接缝不平整有高差，行车不舒适。

(1) 原因分析

A 在后铺筑沥青层时，未将前施工压实好的路幅边缘切除，或切线不顺直。

B 前后施工的路幅材料有差别，如石料色泽深浅不一或级配不一致。

C 后施工路幅的松铺系数本掌握好，偏大或偏小。

D 接缝处碾压不密实。

(2) 防治措施

A 在同一个路段中，应采用同一料场的集料，避免色泽不一；上面层应采用同一种类型级配，混合料配合比要一致。

B 纵横冷接缝必须按有关施工技术规范处理好。在摊铺新料前，须将已压实的路面边缘塌斜部分用切削机切除，切线顺直，侧壁垂直，清扫碎粒料后，涂刷 0.3~0.6kg/m² 粘层沥青，然后再摊铺新料，并掌握好松铺系数。施工中及时用三米直尺检查接缝处平整度，如不符合要求，趁混合料未冷却时进行处理。

C 纵横向接缝须采用合理的碾压工艺。在碾压纵向接缝时，压路机应先在已压实路面上行走，碾压新铺层的 10~15cm，然后压实新铺部分，再伸过已压实路面 10~15cm。接缝须得到充分压实，达到紧密、平顺要求。

6.3.12 沥青混凝土抗滑表层摩擦系数不足

摩擦系数低于设计规范要求。摩擦系数小时汽车刹车时滑行距离大，或车轮侧向偏移，容易造成交通事故，甚至翻车。

(1) 原因分析

A 抗滑层级配不合理。

B 石料磨光值较小，磨耗值较大，容易被车轮磨损。

(2) 预防措施

A 根据道路等级、环境条件选用合适的抗滑层类型。

B 采用磨光值高且坚韧、耐磨耗的集料用于抗滑层。不用磨光值低于 42、且磨耗率大的集料。

6.4 路面方面

6.4.1 检查井与路面衔接不平顺

路面上的各类检查井较路面呈现高差，井周路面下沉、破损。

(1) 原因分析

- A 各专业的井盖、井室标准不一致，井圈高度不够，加固砣的作用不大。
- B 施工放样不仔细，检查井标高偏高或偏低，与路面衔接不齐平。
- C 检查井基础下沉，其周边回填土及路面压实不足，交通开放后，井周路面逐渐下沉。
- D 井壁及管道接口渗水，使路基软化或淘空，加速下沉。

(2) 预防措施

- A 保证井圈周边加固板按设计标高，坚实、平稳、紧密地座在砣找平层上。加固板上要预先抹上高标号细石砣（或环氧胶泥），既保证检查井圈与其紧密结合，又能通过调整细石砣（或环氧胶泥）的厚度来控制检查井的标高。
- B 采用膨胀螺栓或钢筋将检查井与加固板牢固连接，抵抗车轮对检查井的冲击荷载，防止检查井在冲击荷载的作用下发生位移。
- C 采用小型压路机沿检查井周边进行碾压，确保检查井周围沥青砣达到设计要求的密实度。待面层砣铺设结束、小型压路机也碾压结束后，再用 17t 压路机在此处进行正常碾压。

6.4.2 砌体砂浆不饱满

主要表现在浆砌块、片石的砌体上，块、片石块体之间有空隙和孔洞。

防治措施

浆砌块、片石应座浆砌筑，立缝和石块间的空隙应用砂浆填捣密实，石块应完全被密实的砂浆包裹。同时砂浆应具有 一定稠度（用稠度仪测定 3-5cm），便于与石面胶结。严禁干砌灌浆。

6.4.3 砌体平整度差有通缝

砌体外露面高低不平，超出平整度标准要求。有两层以上的通缝。

防治措施

- A 应注意选择一侧有平面的石料，片石的中部厚度最小边长不应小于 15cm，块石宽厚不应小于 18cm，以保证砌筑稳定。
- B 应丁顺相间压缝砌筑，一层丁石，一层顺石，至少两顺一丁。丁石应长于顺石

的 1.5 倍以上，上下层交叉错缝不小于 8cm。

C 当日砌筑高度不得大于 1.2m。

D 测量放线人员，应随时检查砌筑面（立面、坡面、扭面）线位的准确度。

7.桥梁工程质量通病及防治措施

7.1 钢筋方面

7.1.1 钢筋加工焊接的质量通病及防治措施

（1）质量问题及现象

焊缝长度不够，焊缝表面不平整，有较大的凹陷、焊瘤、焊缝有咬边现象，焊条不合格，焊渣未敲掉，两接合钢筋轴线不一致。

（2）原因分析

A 焊工不熟练，没有取得焊工考试合格证书。

B 焊接完成后没有测量焊缝长度。

C 焊条不合格，或选用焊条规格不对。

D 焊接完成后，没有注意敲掉焊皮。

E 两根焊接的钢筋，其搭接端部没有预弯。

（3）预防措施

A 钢筋焊接前，必须根据施工条件进行试焊，合格后方可正式施焊，焊工必须有考试合格证。

B 钢筋接头采用焊接或帮条电弧焊时，应尽量做成双面焊缝。

C 钢筋接头采用搭接电弧焊时，两钢筋搭接端部应预先折向一侧，使两接合钢筋轴线一致。

D 接头双面焊缝的长度不应小于 5d，单面焊缝长度不应小于 10d。

E 钢筋接头采用帮条电弧焊时，帮条应采用与主筋同级别的钢筋，其总截面面积不应小于被焊钢筋的截面积。帮条长度，如用双面焊缝不应小于 5d，如用单面焊缝不应小于 10d。

F 所采用的焊条，其性能应符合低碳钢和低合金钢电焊条标准的有关规定。

G 受力钢筋焊接应设置在内力较小处，并错开布置。

H 电弧焊接与钢筋弯曲处的距离不应小于 10 倍钢筋直径，也不宜位于构件的最大弯矩处。

J 焊接时，焊接场地应有适当的防风、雨、雪、严寒设施，环境温度在 $5^{\circ}\text{C}\sim-20^{\circ}\text{C}$ 时，应采取技术措施；低于 -20°C 时，不宜施焊。

K 焊接完成后，应及时将焊皮敲掉。

7.1.2 同一截面钢筋接头数量超过规范规定数值

(1) 质量问题及现象

在同一个截面受力钢筋接头超过规范所规定的数值，该截面成为薄弱环节。

(2) 原因分析

A 钢筋配料时忽略了钢筋接头错开。

B 原材料长度使得钢筋接头错不开。

C 分不清钢筋的接头处在受拉区还是受压区。

(3) 预防措施

A 配料时，将钢筋分号，特别注意每组钢筋的搭配。

B 分不清受拉或受压时，接头设置均按受拉区的规定设置。

C 绑扎或安装完钢筋骨架后才发现接头未错开，一般重要构件应拆除返工，如属一般构件，则可用加焊帮条的方法解决，或将绑扎搭接改为电弧焊搭接。

7.1.3 钢筋骨架

(1) 质量问题及现象

钢筋骨架在装卸、运输和堆放过程中发生扭曲，外形尺寸或钢筋间距不符合要求。

(2) 原因分析

A 成型钢筋堆置过高，底层钢筋压弯变形。

B 搬运频繁。

C 运输工具不当。

(3) 预防措施

A 成型钢筋堆放要整齐，不宜过高，不应在钢筋骨架上操作。

B 起吊搬运要轻吊轻放，尽量减少搬运次数，在运输较长钢筋骨架时，应设置托架。

C 对已变形的钢筋骨架要进行整修，变形严重的钢筋应予以调换。

D 大型钢筋骨架存放时，层与层之间应设置木垫板。

7.1.4 钢筋保护层厚度合格率低

防治措施

A 钢筋成型截料前，必须制定好技术交底和下料单，经监理工程师批准后方可截料。

B 钢筋加工过程中，现场管理人员要加强检查，监理工程师加强过程抽检，监控施工过程质量。

C 不得使用塑料、石子、钢筋头等材料做垫块，应使用高强度砂浆或混凝土垫块，垫块应做成圆弧、三爪或四爪型，并且垫块上应埋植绑丝，垫块的尺寸在使用前必须严格和图纸对应。

D 水平垫块每平方米不得少于 6 个，竖直垫块每平米不得少于 4 个。

E 钢筋混凝土构件的临空面都应安放垫块，并进行检测（箱梁芯腔内）。

7.2 混凝土方面

7.2.1 灌注水下砼时如何防止断桩

（1）质量问题及现象

A 在灌注砼过程中，由于导管拔脱，泥浆进入导管内，致使孔内泥浆豁然迅速下降。

B 由于导管接头处密封不好，致使泥浆进入导管，若继续灌注，则会在砼中出现泥浆夹层。

C 由于导管埋置过深、当砼堵塞导管时处理时间过长、或灌注时间较长使先期灌注的砼凝固，导致导管不能提起。

D 在无破损检测中，桩的某一部位存在夹泥层。

（2）原因分析

A 砼坍落度小、离析或石料粒径较小，在砼灌注过程中堵塞导管，且在砼初凝前未能疏通好，不得不提起导管时，从而形成断桩。

B 由于计算错误致使导管底口距孔底距离较大，致使首批灌注的砼不能埋住导管，从而形成断桩。

C 在导管提拔时，由于测量或计算错误，或盲目提拔导管使导管提拔过量，从而使导管底口拔出砼面，或使导管口处于泥浆层或泥浆与砼的混合层中，形成断桩。

D 在提拔导管时，钢筋笼卡住导管，在砼初凝前无法提起，造成砼灌注中断，形成断桩。

E 导管接口渗漏致使泥浆进入导管内，在砼内形成夹层，造成断桩。

F 导管埋置深度过深，无法提起导管或将导管拔断，造成断桩。

G 由于其他意外原因造成砼不能连续灌注，中断时间超过砼初凝时间，致使导管无法提升，形成断桩。

(3) 预防措施

A 导管使用前，要对导管进行检漏和抗拉力试验，以防导管渗漏。每节导管组装编号，导管安装完毕后要建立复核和检验制度。导管的直径应根据桩径和石料的最大粒径确定，尽量采用大直径导管。

B 下导管时，其底口距孔底的距离不大于 40-50cm，同时要能保证首批砼灌注后能埋住导管至少 1m。在随后的灌注过程中，导管的埋置深度一般控制在 2-4m 范围内。

C 砼的坍落度要控制在 18-22cm、要求和易性好。若灌注时间较长时，可在砼中加入缓凝剂，以防止先期灌注砼初凝，堵塞导管。

D 在钢筋笼制作时，一般要采用对焊，以保证焊口平顺。当采用搭接焊时，要保证焊缝不要在钢筋内形成错台，以防钢筋笼卡住导管。

E 在提升导管时要通过测量砼的灌注深度及已拆下导管长度，认真计算提拔导管的长度，严禁不经测量和计算而盲目提拔导管，一般情况下一次只能拆除卸一节导管。

F 关键设备要有备用，材料要准备充足，以保证砼能够连续灌注。

G 当砼堵塞导管时，可采用拔插抖动导管，当所堵塞的导管长度较短时，也可用型钢插入导管内进行冲击来疏通导管，也可在导管上固定附着式振捣器进行振动来疏通导管内的砼。

H 当钢筋笼卡住导管后，可设法转动导管，使之脱离钢筋笼。

7.2.2 桥台施工时如何防止模板偏位和漏浆

(1) 质量问题及现象

顶面中心偏位，模板接缝处漏浆。

(2) 原因分析

A 模板定位后，四周拉杆的松紧程度不一，在浇筑砼过程中模板向拉杆较紧的一侧倾斜。

B 模板定位并固定好后，其中的某一根拉杆受到外力的冲击，导致模板移位。

C 立模板的基面不平整，导致模板倾斜。

D 模板变形导致接缝处的间隙较大，密封不好，在浇筑砼时出现漏浆。

E 模板底部漏浆。

(3) 预防措施

A 使用整体钢模板，尽可能减少接缝。

B 模板定位后，四周的拉杆的松紧程度要一致，而且在浇筑砼前一定要进行复测，以保证桥墩的中心位置符合设计要求。

C 安装模板前要对模板进行认真检查，变形的模板要经整修才能使用，模板接缝要用海绵条或胶条进行密封。

E 支模前应对支撑面进行整修，使之处于水平状态。

F 模板底部要用砂浆进行密封处理，待砂浆达到一定强度后才能进行砼浇筑。

(4) 处理措施

拆模后，对漏浆部位用砂浆进行修补。

7.2.3 如何保证桥台砼的浇筑质量

(1) 质量问题及现象

A 砼表面出现蜂窝、麻面。

B 钢筋的保护层偏薄、露筋。

C 混凝土分层印迹明显。

D 砼表面出现水纹。

(2) 原因分析

A 使用水泥品种不合适。

B 材料级配发生了变化，致使坍落度变化较大。

C 当桥墩的高度超过 2m 时，由于未设置串筒致使砼发生离析，振捣时漏振或过振。

D 钢筋保护层垫块设置不当。

E 两层浇筑时间间隔过长，或振捣时振捣棒未深入到下层砼中，致使两层砼未结合好。

F 在砼浇筑时，由于振捣工人不能准确把握振捣的部位和振捣的时间，使某一部位的砼发生过振或漏振。发生过振时，砼产生离析，水泥浆和粗骨料分离。发生漏振时，砼产生松散，蜂窝、麻面。

(3) 预防措施

- A 勿用矿渣水泥，因为使用矿渣水泥后，砼表面易出现水纹。
- B 严格控制砼的坍落度，保证砼的和易性。
- C 当桥墩的高度超过 2m 时，在浇筑砼时要设置串筒，或泵送砼接串筒至分层浇筑部位。
- D 分层浇筑振捣的厚度一般每 30cm 一层，振捣时振捣棒应深入下层 5cm 左右，不可超厚，否则振捣效果不好。砼应该连续浇筑，两层之间的浇筑不可间隔时间过长。
- E 钢筋保护层的垫块要沿钢筋笼四周均匀设置。
- F 使用整体模板，尽量减少接缝，接缝时垫海绵条或橡胶条并紧固密封。

(4) 处理措施

- A 出现蜂窝麻面时，当蜂窝麻面面积较小时，可在拆模后及时同强度等级的水泥浆或高标号砂浆进行处理。蜂窝麻面面积较大、较深时，应凿除全部的蜂窝麻面混凝土，用清水清洗，在凿除面上涂刷一层同等级的水泥浆，以便新旧混凝土结合面结合良好。最后用比原设计混凝土强度高一级的细石混凝土修补。
- B 露筋，钢筋暴露于空气中或混凝土保护层过小时，时间久了空气中的水蒸汽会渗透到钢筋表面，与钢筋发生化学反应，造成钢筋表面锈蚀、体积变大，从而导致混凝土开裂。露筋处理措施：
 - ①露筋不严重时可以在混凝土表面刷几遍高标号水泥浆，防止空气与钢筋接触。
 - ②露筋严重时，将露筋部位的混凝土凿除，用清水冲洗干净，破损部分用环氧树脂砂浆修补，48h 后用角磨机打磨干净，涂上混凝土保护液。

7.3 支撑体系、模板方面

(1) 质量问题及现象

支架变形、梁底不平、梁底下挠，梁侧模走动，拼缝漏浆，接缝错位，梁的线形不顺直，砼表面毛糙、污染或底板振动不实，出现蜂窝麻面，箱梁腹板与翼缘板接缝不整齐。

(2) 原因分析

- A 支架设置在不稳定的地基上。
- B 支架完成后，浇筑砼前未做预压，产生不均匀沉降。
- C 梁底模板支撑格栅铺设不平整，不密实，底模与格栅不密贴，梁底模高程控制

不准。

D 梁侧模的纵、横支撑刚度不够，未按侧模的受力状况布置对拉螺栓。

E 模板拼接不严密，嵌缝处理不好。

F 底模不清洁，污染、杂物，影响砼流动和密实。

(3) 预防措施

A 支架应设置在经过加固处理的具有足够强度的地基上，地基表面应平整，支架材料和杆件设置应有足够的刚度和强度，支架立杆下宜垫砼土板块，或浇筑砼地梁，以增加立柱与地基上的接触面，支架的布置应根据荷载状况进行设计计算，支架完成后要进行预压，以保证砼浇筑后支架不下沉、不变形。

B 在支架上铺设梁底模格栅要与支架梁密贴，底模要与格栅垫实，在底模铺设时要考虑预拱度。

C 梁侧模纵横向支撑，要根据砼的侧压力合理布置，并设置足够的对拉螺栓。

D 模板材料强度、刚度要符合要求。

E 底模必须光洁、涂机油。

F 两次浇筑的要保证翼板模板腋下不流浆。

7.4 预应力张拉方面

7.4.1 预应力张拉时，对锚具、夹具有的要求

(1) 质量问题及现象

锚具、夹具不合格，在预应力张拉时会发生滑丝、断丝，锚固质量无法保证，预应力钢束的张拉力也就无法保障。

(2) 原因分析

锚具、夹具不合格的原因一是生产厂家原因，二是进场后没有检验。

(3) 预防措施

A 锚具和夹具的类型须符合设计规定和预应力钢束张拉的需要。

B 用预应力钢束与锚夹具组合件进行张拉试验时的锚固能力，不得低于预应力钢束标准抗拉强度的 90%。

C 锚具、夹具须经过有资质的权威专业技术部门鉴定和产品鉴定，出厂前应由供方按规定进行检验，并提供质量证明书。

D 锚具、夹具进场时应分批进行外观检查，不得有裂纹、伤痕、锈蚀，尺寸不得

超过允许偏差。

E 对锚夹具的强度、硬度、锚固能力等，应根据供货数量和使用情况确定是否复验。

7.4.2 预应力张拉时,应注意事项

(1) 质量问题及现象

预应力筋张拉时出现异常情况，如锚垫板变形、梁的起拱不正常、千斤顶、油泵等声音异常，锚夹具滑出、千斤顶支架倾倒等。

(2) 原因分析

A 锚垫板承压面与孔道中心线不垂直，锚具孔与锚垫板未对正，由于张拉力过大造成锚垫板变形。

B 千斤顶回油过猛，产生较大的冲击振动，赞成滑丝。

C 千斤顶或油泵出现故障，声音出现异常。

D 预应力筋被拉断，出现异常声音和梁体起拱不正常。

E 千斤顶支架不牢固。

(3) 预防措施

A 锚垫板承压面与孔道中线不垂直时，应当在锚圈下垫薄钢板调整垂直度。将锚圈对正垫板并点焊，防止张拉时移动。

B 千斤顶给油、回油工序要缓慢平稳进行。要避免回油过猛。

C 张拉操作要按规定进行，防止预应力筋受力超限发生拉断事故。

D 油泵运转出现异常情况时，要立即停车检查。在有压情况下，不得随意拧动油泵或千斤顶各部位的旋扭。

E 在测量伸长及拧螺母时，要停止开动千斤顶。

F 千斤顶支架必须与梁端垫板接触良好，位置正直对称，以防止支架不稳或受力不均倾倒伤人。

G 张拉或退楔时，千斤顶后面禁止站人，以防预应力筋拉断或锚具、楔块弹出伤人。

7.4.3 预应力筋张拉时发生断丝、滑丝

(1) 质量问题及现象

预应力筋在张拉与锚固时，由于各种原因，发生预应力筋的断丝和滑丝，使预应力钢束受力不均匀，造成构件不能达到所要求的预应力度。

(2) 原因分析

A 实际使用的预应力钢丝或预应力钢绞线直径偏大，锚具与夹片不密贴，张拉时易发生断丝或滑丝。

B 预应力束没有或未按规定要求梳理编束，使得钢束长短不一或发生交叉，张拉时易发生断丝或滑丝。

C 锚夹具的尺寸不准，夹片的误差大，夹片的硬度与预应力盘不配套，易屡丝和滑丝。

D 锚圈放置位置不准，支承垫块倾斜，千斤顶安装不正，会造成预应力钢束断线。

E 施工焊接时，把接地线接在预应力筋上，造成钢丝间短路，损伤钢丝，张拉时发生断丝。

F 把钢束穿入预留孔道内时间长，造成钢丝锈蚀，砼砂浆留在钢束上，又未清理干净，张拉时产生滑丝。

G 油压表失灵，造成张拉力过大，易产生断丝。

(3) 预防措施

A 穿束前,预应力钢束必须按规程进行梳理编束,并正确绑扎。

B 张拉预应力筋时，锚具、千斤顶安装要准确。

C 张拉预应力筋时，锚具、千斤顶安装要准确。

D 当预应力张拉达到一定吨位后，如发现油压回落，再加油时又回落，这时有可能发生断丝，如果发生断丝，应更换预应力钢束，重新进行预应力张拉。

E 焊接时严禁利用预应力筋作为接地线，不允许发生电焊烧伤波纹管与预应力筋。

F 张拉前必须对张拉端钢束进行清理，如发生锈蚀应重新调换。

G 张拉前要经权威部门准确检验标定千斤顶和油压表。

H 发生断丝后可以提高其它束的张拉力进行补偿；更换新束；利用备用孔增加预应力束。

8.给排水工程质量通病及防治措施

8.1 管道位置偏移或积水

(1) 原因分析

测量差错，施工走样和意外的避让原有构筑物，在平面上产生位置偏移，立面上

产生积水甚至倒坡现象。

(2) 防治措施

A 施工前要认真按照施工测量规范和规程进行交接桩复测与保护；施工放样要结合水文地质条件，按照埋置深度和设计要求以及有关规定放样，且必须进行复测检验其误差符合要求后才能交付施工；施工时要严格按照样桩进行，沟槽和平基要做好轴线和纵坡测量验收。

B 施工过程中如意外遇到构筑物须避让时，应在适当的位置增设连接井，其间以直线连通，连接井转角应大于 135° 。

8.2 管道渗漏水闭水试验不合格

(1) 产生原因

A 基础不均匀下沉，管材及其接口施工质量差、闭水段端头封堵不严密、井体施工质量差等原因均可产生漏水现象。

B 管道基础条件不良将导致管道和基础出现不均匀沉陷，一般造成局部积水，严重时会出现管道断裂或接口开裂。

(2) 防治措施：

A 认真按设计要求施工，确保管道基础的强度和稳定性。当地地质水文条件不良时，应进行换土改良处治，以提高基槽底部的承载力；

如果槽底土壤被扰动或受水浸泡，应先挖除松软土层后和超挖部分用杂砂石或碎石等稳定性好的材料回填密实；地下水位以下开挖土方时，应采取有效措施做好抗槽底部排水降水工作，确保干槽开挖，必要时可在槽坑底预留 18cm 厚土层，待后续工序施工时随挖随清除。

B 管材质量差，存在裂缝或局部砼松散，抗渗能力差，容量产生漏水。防治措施：所用管材要有质量部门提供合格证和力学试验报告等资料；管材外观质量要求表面平整无松散露骨和蜂窝麻面形象；安装前再次逐节检查，对已发现或有质量疑问的应责令退场或经有效处理后方可使用。

C 管接口填料及施工质量差，管道在外力作用下产生破损或接口开裂。防治措施：选用质量良好的接口填料并按试验配合比和合理的施工工艺组织施工；抹带施工时，接口缝内要洁净，必要时应凿毛处理，再按照施工操作规程认真施工。

D 检查井施工质量差，井壁和与其连接管的结合处渗漏。防治措施：检查井砌

筑砂浆要饱满，勾缝全面不遗漏。抹面前清洁和湿润表面，抹面时及时压光收浆并养护。遇有地下水时，抹面和勾缝应随砌筑及时完成，不可在回填以后再进行内抹面或内勾缝。与检查井连接的管外表面应先湿润且均匀刷一层水泥原浆，并座浆就位后再做好内外抹面，以防渗漏。

E 规划预留支管封口不密实 防治措施：砌堵前应把管口 0.5m 左右范围内的管内壁清洗干净，涂刷水泥原浆，同时把所用的砖块润湿备用；砌堵砂浆标号应不低于 M7.5，且具有良好的稠度；勾缝和抹面用的水泥砂浆标号不低于 M15。管径较大时应内外双面较小时只做外单面勾缝或抹面；一般情况下，在检查井砌筑之前进行封砌，以利保证质量。

F 闭水试验不合格现象 防治措施：这时应先在渗漏处一一作好记号，在排干管内水后进行认真处理。对细小的缝隙或麻面渗漏可采用水泥浆涂刷或防水涂料涂刷，较严重的应返工处理。严重的渗漏除了更换管材、重新填塞接口外，还可请专业技术人员处理。处理后再做试验，如此重复进行直至闭水合格为止。

8.3 检查井变形、下沉，构配件质量差

(1) 产生原因

检查井变形和下沉，井盖质量和安装质量差，井内爬梯安装随意性太大，影响外观及其使用质量。

(2) 防治措施

A 认真做好检查井的基层和垫层，破管做流槽的做法，防止井体下沉。

B 检查井砌筑质量应控制好井室和井口中心位置及其高度，防止井体变形。

C 检查井井盖与座要配套；安装时座浆要饱满；轻重型号和面底不错用，铁爬安装要控制好上、下第一步的位置，偏差不要太大，平面位置准确。

8.4 回填土沉陷

(1) 检查井周边回填不密实，不按要求分层夯实，填料质量欠佳、含水量控制不好等原因影响压实效果，给工后造成过大的沉降。

(2) 防治措施

A 管槽回填时必须根据回填的部位和施工条件选择合适的填料和压(夯)实机械。

B 沟槽较窄时可采用人工或蛙式打夯机夯填。不同的填料，不同的填筑厚度应选用不同的夯压器具，以取得最经济的压实效果。

C 填料中的淤泥、树根、草皮及其腐植物既影响压实效果，又会在土中干缩、腐烂形成孔洞，这些材料均不可做为填料，以免引起沉陷。

D 控制填料含水量大于最佳含水量 2% 左右；遇地下水或雨后施工必须先排干水再分层随填随压密实。

E 如造成结构破坏的应挖除不良填料，换填稳定性能好的材料，经压实后再恢复损坏的构筑物。

9. 结语

工程质量通病防治领导小组定期组织小组成员、工人学习工程质量相关的法律法规规范等文件，举办工程质量通病发现活动，对于成绩好的人员，给予一定的奖励。

工程的各位施工管理人员一定要牢记质量意识，将质量第一贯穿于工程的各个阶段，深刻领悟工程质量对经济社会的影响，做到工程质量人人监督、人人抓和人人管的局面。