

目 录

第一章 总体概述	4
一、工程概况	4
1、工程概述	4
2、施工条件	4
二、施工总体方案	6
1、施工分段	6
2、施工总体方案	6
三、新技术、新工艺、新材料、新设备的使用	6
1、设计原则	6
2、新建路面设计参数	6
3、路面结构组合设计	7
四、质量目标	7
五、工期目标	7
六、安全、文明施工目标	8
七、编制依据及原则	8
第二章 施工进度计划和各阶段进度的保证措施	8
一、施工进度计划	8
二、各阶段进度的保证措施	9
2.1 确保施工进度的总体措施	11
2.2 各分部分项工程施工进度计划保证措施	13
三、项目部进度违约责任制度	13
四、进度违约承诺	13
第三章 劳动力和材料投入计划及其保证措施	15
第一节 劳动力投入计划及其保证措施	15
一、劳动力投入计划	16
二、劳动力投入保证措施	16
第二节 材料投入计划及其保证措施	17
一、材料投入计划	17
二、材料计划保证措施	17
第四章 机械设备投入计划	17
第五章 施工平面布置和临时设施布置	19
一、布置原则:	19
二、施工场地布置	19
三、临时道路	20

四、临时水电	20
--------------	----

第六章 关键施工技术、工艺及工程项目实施的重点难点分析和解决方21

第一节 路基工程施工技术、工艺	21
一、挖方路基施工技术、工艺	21
二、路基填筑施工技术、工艺	23
三、路基工程竣工	27
第二节 排水工程施工技术、工艺	26
一、钢筋砼雨水管工程施工技术、工艺	27
二、施工准备及测量放线	27
三、沟槽开挖	28
四、管道基础施工	29
五、管道安装	29
六、管座施工	30
七、管道接口处理方法	30
八、检查井、进水井施工	31
九、闭水试验	33
十、沟槽回填	34
十一、施工难点、重点及解决方案	34
第三节、路面工程施工技术、工艺	35
一、级配碎石施工技术、工艺	Error! Bookmark not defined.
二、水泥稳定碎石基层施工技术、工艺	36
三、深层搅拌桩施工技术、工艺	37
四、路缘石、平石施工方法	42
五、玻纤格栅施工技术、工艺	43
六、改性乳化沥青稀浆封层+透层施工技术、工艺	44
七、改性乳化沥青粘结层施工技术、工艺	45
八、沥青砼面层施工技术、工艺	46
九、人行道工程施工技术、工艺	46
十、施工难点、重点及解决方案	48

第七章 安全、文明施工措施

第一节 安全施工措施	51
1、建立安全生产管理机构及安全保证体系	51
2、落实安全生产责任制	52
3、安全施工措施	53
4、施工现场临时用电安全措施	57
5、机械设备安全防护措施	59
6、项目安全事故处理	59
7、安全检查制度	59
第二节 文明施工措施	59
1、文明施工保证体系	59
2、文明施工措施方案	59

3、施工现场文明施工管理	63
4、文明施工检查措施	62
第八章 工程质量保证措施	63
一、建立、健全完整的、严格的、科学的质量保证体系	64
二、工程质量总体保证措施	64
三、分项分部工程质量保证措施	66
四、工程管理制度	73
第九章 减少扰民噪音、降低环境污染措施.....	76
一、噪声.....	76
二、振动.....	76
三、施工粉尘.....	77
四、排水.....	77
五、垃圾清运	78
第十章 工期保证措施	78
一、确保工期的总体措施.....	78
二、各主要分部分项工程工期保证措施:	80
第十一章 冬、雨季施工技术措施	81
第一节 冬季施工技术措施	81
第二节 雨季施工技术措施	84
一、雨季施工的组织措施	84
二、雨季施工的技术措施	84
第十二章 地下管线及其他地上地下设施的保护加固措施.....	83
第十三章 新技术应用	86
一、SBS改性沥青技术	88
1、SBS沥青混合料的配合比设计	88
2、SBS沥青混合料的施工	89
二、沥青稀浆封层	93
附件: 拟投入的主要施工机械设备表	
计划开、竣工日期和施工进度网络图	
项目管理机构配备情况表	
项目经理简历表	
项目技术负责人简历表	

第一章 总体概述

一、工程概况

一、工程概述

本工程为南宁市开泰路（通泰路—长福路）市政道路工程，道路起点桩号K0+000，终点桩号K1+255.247，全长1255.247米，道路红线宽度36米。本工程内容包括道路工程、防护工程、排水工程等。根据南宁市总体规划的调整，开泰路是南宁市仙葫区的一条南北向集商业、生活、交通为一体的城市次干道，北端起于柳南高速路，南端止于邕江北堤道路（规划）。开泰路自北向南依次与柳南高速、通福路、仙葫大道、通泰路、军堂路、规划路1、长福路、规划路2、规划路3、规划路4、邕江北堤道路相交。因凤岭南路与长福路正在施工，两者即将贯通，开泰路周边学校已建成多年，新建的小区也陆续落成，毗邻的三岸片区即将开发，开泰路的建成通车，对完善仙葫西区的路网功能，以及将仙葫西区与三岸片区有机的连接，起着举提高城市道路功能和美化南宁市也具有重要意义。

建设单位：南宁城建管廊建设投资有限公司

设计单位：南宁市城市规划设计院

二、施工条件

1、交通条件

本工程K0+000~K1+255.247为南宁市开泰路（通泰路—长福路）市政道路工程，拟建道路总体上为南宁盆地Ⅱ级阶地，道路沿线所经单位和小区有南宁市东方外国语学校、别墅区、广西警官高等专科学校（仙葫校区）、沿线回建房、联发尚品小区、菜地、鱼塘和果园等。施工时需要修临时便道作为施工道路，施工用水、用电可就近接用附近城市自来水管网、电网，本工程建设所使用的砂子、水泥、钢材、木材等主要材料可在南宁购买，道路工程所用的碎石、片石可从吴圩、武鸣购买。

2、气候条件

南宁属于亚热带海洋气候，夏长冬短，炎热湿润，夏雨冬干，节气分明。年平均气温21.7℃，极端最高温40.4℃，极端最低气温-2.18℃；年平均相对湿度65%；最大风速30m/s，最大风力11级；年平均降水量1298mm，年蒸发量945mm。每年雨季为5月~9月。邕江是流经南宁盆地的主干河流，是盆地内地表水和地下水的主要排泄通道，从场地北面约2公里处流过。上游为左、右江，下游为郁江。邕江历史最高洪水频率、最高水位、最大流量、最大流速统计见下表1；近年最高水位为2

001年7月8日，洪峰水位为77.42m。

表1 洪水频率、最高水位、最大流量、最大流速统计一览表

洪水频率	水位 (m)	流量 (m ³ /秒)	最大流速m/s
5年一遇	76.23	12000	2.53
10年一遇	76.51	14100	2.71
20年一遇	77.92	16200	2.86
50年一遇	79.60	19100	3.11
100年一遇	80.83	21100	3.29

注：水位高程系统为黄海高程，资料来源为《南宁市葫芦顶大桥工程对邕江洪水影响研究报告》（广西大学水利水电研究所）

3、地质条件

南宁市开泰路位于南宁市仙葫区邕江北岸，沿线为学校、街道、丘陵。道路沿线穿越的地层上覆第四系的填土，下伏第三系的粉砂质泥岩、粉砂岩等。据现场踏勘及钻探揭露，拟建道路沿线未发现有暗里的河、湖、沟、坑及坟场等。在ZK2~ZK13有雨水管；ZK35~ZK46有电信电缆线、雨水管、污水管及燃气管道；ZK56~ZK59处有燃气管道分布。

4、水文地质条件

经钻探揭露。在勘察深度内，场地内的地下水为上层滞水及孔隙裂隙水。

(1)、上层滞水

赋予于素填土①、①1层中，地下水补给源主要来自降雨，地下水位、水质、水量变化主要受日常气候影响，动态不稳定；本含水层总体径流方向为自北向南，局部径流方向自地形高处向地处流动，各地径流方向不一，排泄方式为蒸发及地下水侧向径流。由于场地沿线地形变化较大，地层常被沟谷切割，人工填土堆放具有随意性，地层分布不连续，本含水层各地段无统一地下水位、层间水力联系差、含水量变化大、具季节性的特点；但在地形低洼处则常年积水，地下水位较稳定，施工期间稳定水位埋深为1.5~2.5米。

(2)、孔隙裂隙水

主要赋存于第三系粉砂岩孔隙及煤层裂隙中，地下水补给源主要来自场地外围地下水侧向径流，动态变化主要受季节气候影响，相对稳定；由于场地为于南宁盆地东部边缘的丘陵地带，本含水层总体径流方向自东向西，局部径流方向受局部地形控制，自地形高处向低处流动，各地径流方向不一；排泄方式为地下水侧向径流。由于场地沿线地形变化较大，地层常被沟谷切割，地层分布不连续，本含水层各地段无统一地下水位，道路沿线层间水力联系差、含水量变化大，施工期间稳定水位埋深为4.0~5.0米，局部具承压性。。

5、地震与区域稳定性

道路沿线未发现有大面积的软土分布，也未发现对场地稳定性有明显影响的滑坡、崩

塌、岩溶塌陷、落水洞等不良地质作用。区域构造上，南宁市受断裂构造影响的程度相对较低，属于相对稳定的地区，因此，拟建道路地基稳定，适宜修路。据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2001），南宁市地震烈度划分为6度区，本工程应按有关规范设防。

二、施工总体方案

1、施工分段

根据本工程施工线路长、各工序连接紧凑的特点，结合施工图纸设计，为了便于施工，加快施工进度及道路运输等情况，施工时分两个施工段进行：K0+000~K0+600为Ⅰ施工段；K0+600~K1+255.247为Ⅱ施工段。第Ⅰ施工段属于高挖地断，可以直接施工，第Ⅱ施工段同时进场，换填后进行深层搅拌桩处理；在第Ⅰ施工段利用好土进行回填。把两个施工段有效搭接起来，有效利用时间，优化工程进度，整条线路连续的种工流水作业，交叉施工，合理有效的安排施工每道工作程序和道路的施工段，科学的管理，确保工程质量，确保工程工期。

2、施工总体方案

根据工程规模、工期要求、工程特点、施工工艺等情况，按“统一指挥、网络管理、分项负责、全面推进”的施工原则组织多工序立体交叉平行流水作业，充分利用时间、空间相互配合，将各分部分项工程有机地组合起来，有序地全面开展施工；施工时分为二个施工段同时进行，各施工段按照“先地下后地上，先防护后开挖”的施工原则，采取切实可行的施工方案，采用专业流水线施工与平行施工相结合的方式组织施工，施工时各施工段、工序采用流水线作业、机械化施工；各工序交叉、流水施工。

三、新技术、新工艺、新材料、新设备的使用

一、设计原则

本工程沥青砼AC-13C面层采用新材料、新技术、新工艺、新设备——SBS改性沥青（I-D级），以提高其抗滑、耐磨、高温稳定性、水稳性等其它路用性能，施工时采用专用设备进行SBS改性沥青面层施工；封层采用改性乳化沥青稀浆封层，是用细粒式的级配石料或砂作骨料，以乳化沥青为粘结料，加填料和水冷拌后摊铺（用稀浆封层机）成沥青表处薄层。它具有施工快、密实度高、粘附力强、节省人力物力、无污染、延长施工季节、经济效益好等优点，稀浆封层混合料具有较好的流动性和渗透性，有利于填充和治愈路面的裂缝，对于提高路面平整度、抗滑与耐磨性、减少网裂、降低路面透水率有很好的作用。施工时所选用的改性沥青和矿料等必须满足《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-

2006) 的相关规定的要求。

二、新建路面设计参数

道路等级：城市道路次干路 I 级；

计算行车速度：40Km/h；

标准轴载：100KN

路基设计洪水频率：按南宁市内涝洪水位72.17控制；

道路交通量达到饱和状态时的设计年限为15年；

路面结构达到临界状态时的设计年限：沥青砼路面15年；

三、路面结构组合设计

按照《城市道路设计规范》CJJ37—

90进行路面结构组合设计及厚度计算。本项目路面各结构组合及厚度见下表：

混合车道：

结构类型	厚度
细粒式沥青混凝土AC1-13C	4cm
粗粒式沥青混凝土AC-25C	7cm
改性乳化沥青封油层	0.6cm
6%水泥稳定碎石上基层	20cm
4%水泥稳定碎石下基层	20cm
级配碎石底基层	20cm
总厚度	71.6cm

人行道结构：

彩色人行道砖	6cm
1：5水泥砂浆干拌	5cm
15cm厚级配碎石	15cm
总厚度	26cm

四、质量目标

质量要求：合格

严格按照国家有关技术规范、规程、施工设计和ISO9001：2008质量认证体系来组织、管理施工，做到层层把关验收，并接受有关工程质量监督部门的检查和验收，保证工程

质量达到合格标准，争创优良工程。

五、工期目标

根据招标文件要求，本工程要求工期为180天，计划开工日期为2011年5月1日，计划竣工日期为2011年11月1日。我公司将根据工程的实际情况及我公司施工技术力量和现有机械设备，采取切实可行的施工方案，采用分段施工与专业流水线施工相结合的方式组织施工，确保工程按时、按质、按量完成施工。

六、安全、文明施工目标

本工程安全生产目标为：**无任何伤亡事故工地**

本工程文明施工目标为：**争创文明工地**

我公司将根据国家有关安全文明施工的法律法规及《南宁市建设工程施工现场管理标准》的有关要求，建立健全以项目经理为安全文明生产第一责任人、项目技术负责人为安全文明生产直接责任人的一整套安全、文明生产管理机构及规章制度，采取严格、有效的安全、文明施工保证措施，确保工程安全、文明施工。

七、编制依据及原则

- 1、《〈建设工程工程量清单计价规范〉（GB50500~2008）》，《〈建设工程量清单计价规范〉GB50500-2008广西壮族自治区实施细则》；
- 2、南宁市开泰路（通泰路—长福路）市政道路工程施工图纸设计（修订本）》；
- 3、与建设工程项目有关的标准、规范、技术资料；
- 4、遵循设计和验收标准的原则，力争优良工程；
- 5、遵循招标文件、投标文件的各项条款；
- 6、与其他相关资料。

第二章 施工进度计划和各阶段进度的保证措施

一、施工进度计划

1、本工程关键工程进度计划为：施工准备→施工段土方开挖→换填天然三合土碾压→雨水管道基槽土方开挖→基槽砼垫层及管道安装、砼包封浇筑→砂砾石或三合土回填碾压→路基压实→级配碎石层→水泥稳定碎石层→粗、中、细式沥青砼路面→人行道工程→其它零星工程→工程竣工验收

非关键线路施工进度计划为：深层搅拌桩处理→检查开挖清理→检查井砌筑→钢筋砼

结构施工→检查井砂浆抹面→土工格栅铺设→片石坡脚及基础→排水沟、截水沟施工→挡土墙砌片石

2、各关键施工线路进度计划

路基挖方于5月1日，工期60天；

深层搅拌桩处理于5月15日，工期50天

沟槽开挖于5月25日，工期70天；

管道铺设于5月28日，工期70天；

排水检查井砌筑等附属工程于6月1日，工期70天；

沟槽回填于6月10日进行，工期70天；

天然三合土回填碾压于6月20日开工，工期70天；

级配碎石碾压于7月10日开工，工期60天；

行车道水泥稳定碎石层碾压于7月25日开工，工期70天；

防护工程于8月1日开工，工期60天；

人行道铺砖及附属工程于9月1日开工，工期40天；

零星附属工程及竣工清理，开始于8月25日，工期50天；

行车道铺筑沥青于10月14日开工，工期7天；

竣工验收，开始于2011年10月23日，结束于2011年11月1日。

（详见施工进度表）

其它线路检查开挖、砌筑、抹面及排水沟、截水沟于雨水管道开挖中插入施工。

后期的雨水管闭水试验、护坡草皮各施工段分开施工。其他施工段进度计划详见后附图施工进度计划横道图或网络图

二、各阶段进度的保证措施

为确保施工工期目标，特制定如下工期保证措施：

1、依托地理位置优势，缩短准备工作时间

本投标人对该工程的实施从资金、人员、机械设备、组织形式上已经做好了充分的准备工作。只要合同一签订，即组织上述人员进入施工现场，进行施工临时设施的建设，在5天内做好测量放样和恢复定线工作，并将复测成果报监理工程师审批，在10天内主体工程开始正式施工。

2、确保机械、设备的投入

我公司对工程的性质、内容及现场都作了多次研究和踏勘，确定了以机械化施工为主的施

工方案，在实施中，确保调入的机械能满足正常施工要求，利用地理位置较近的优势，随工程进展，随时增加机械设备，掀起施工高潮。

3、制定科学、合理的实施性施工方案和总体计划

我公司拟任项目经理和项目部组织人员，在投标期间对招标文件，现场情况作了详细的了解。中标后，项目部人员又对图纸和施工现场再进行详细研究，充分考虑施工重点和难点，确定最佳优化施工组织方案，合理布置施工场地，减少重复工程和施工困难。

4、加强工程科学计划管理

充分分析工程的环境因素，把握工程重点、难点，详细计算劳动生产率，综合考虑气候因素，严密编制季、月度各分项工程施工进度计划，提出年、季、月生指标，全面逐级落实生产任务，树立超前生产计划意识。对计划进度实行奖罚制度，关键工序不能按时完成实行重罚。同时在编制计划时充分分析施工方法、工艺生产流程，合理编制有序生产计划，对自然地突发性因素影响生产，提前有思想准备，在物质、资金、机械、人力方面做好充分保证应变突发性阻碍生产的措施。严格控制主要施工环节的关键工序。确保各分部分项工程按计划完成，要加强对关键工序施工进度控制。经常检查实际施工进度与计划是否相符，以便及时调整。如实际进度落后于计划进度时，下道工序的工期不变，可通过采取改进施工工艺、增加施工人员和设备投入，必要采用加班突击等措施，将延误的工期抢回来。在施工总体安排上，考虑夏季高温、雨季的影响，制定必要的季节性施工措施，并经监理工程师批准，争取延长有效工作时间。

合理安排和充分利用好有效作业日外的每一个作业天，合理安排不利季节的施工项目，变不利施工日为有效施工日提高工作效率，促进工程施工顺利进展。

采用平行交叉流水作业法，使各工序紧密连接。充分调动职工积极性，对工程实行目标管理，层层落实承包制。

施工过程中尽量运用国内外先进技术，结合工程实际，积极开展群众性的技术革新活动，人人动脑筋，在应用和研制新技术、新工艺、新材料、新设备等方面要有重大突破，为优质快速建设本合同工程服务。

强化施工人员的质量与安全施工意识，使全体施工人员正确理解质量安全与进度的辩证关系，以质量求速度，以速度求效益，以安全促生产。施工时确保各工序施工质量一次验评合格，避免返工，切实做到安全施工，坚持预防为主，杜绝安全事故。

5、确保施工计划的严肃性

根据总体进度计划，制定年度、季度和月度计划，在制定时充分考虑到各种因素，并由施工作业队队长落实，实施中如不能完成的，实行经济处罚，严重拖后且无能力完成计划的队伍，进行清退，并加强投入。

6、合理安排施工用款，由公司确保工程前期用款，我公司已准备足够的前期用款保障，确保工程按期实施。

7、制定材料供应计划，确保工程备料充分

根据施工组织安排，确定材料供应计划，在材料组织上，尽量提前，特别是地方材料，产量不一定能满足要求，加上全线同时开工，供料关系比较突出。我公司计划提前采购，确保一定量的储备。

8、农忙季节及节假日施工安排

(1) 机械施工实行定员定岗，所有施工人员工作不受农忙季节的影响，春节实行轮休，春节期间做到人停机不停，做好专职的政治思想工作，树立“今天工作不努力，明天努力找工作”的危机感和按期完成工程任务的使命感，同时在物质上给予鼓励和补偿。

(2) 配合施工的劳务人员，农忙季节仍然保持基本队伍规模。和他们签定协议，农忙期间提高补贴，保证关键线路工程进度不受影响。

(3) 加强农忙季节和春节期间的施工力量调度，确保关键工程按工期计划完成。

(4) 在施工总体计划时首先考虑较农季节可能产生的影响，适当调整月度计划，保证总计划不变。

2.1 确保施工进度的总体措施

1)、加强组织，建立精干、务实、高效的项目领导班子。

2)、配备数量足够多、技术强、经验丰富的技术人员和专业队伍。

3)、工程项目部管理人员要熟悉和研究且严格执行合同条款，组织各级人员学习有关技术标准、规范和技术规程，制定各工序、各工种的作业指导书。

4)、根据本工程的特点及现场的施工条件，编制切实可行的施工方案，合理安排资源使用计划，采用新技术、新工艺提高生产效率，避免因施工方案出现大的变更而影响工期。

5)、保证资源供应，做好人员、设备的调遣工作，安排好机械设备的使用计划，提前做好材料使用计划及市场调查，保证在施工过程中的及时供应。

6)、做好施工准备工作，加大前期投入，使工程施工尽快走上正轨，避免出现先期工期拖延、后期赶工的不利局面。

7)、实行计划管理、网络控制，及时编制和调整计划，以施工进度计划为主，控制

工程进度，严格控制关键工序的工期，确保节点工期按时实现。编制周计划、旬计划、月度计划、季度计划和滚动计划，实行以天保周、以周保旬、以旬保月、以月保季的措施，采取一切可能的措施以保证计划的实现。

8)、工程项目部作好每天的施工安排，协调各工序间的施工干扰，平衡各工序所需的资源及设备，及时解决施工中的各种技术问题，总结当天的工作，并安排次日的工作；每周召开施工例会，对上一周的施工生产进行总结，并安排下一周的工作。

9)、做好主要项目的典型施工，总结经验，提高效率。

10)、确保物资供应，搞好机械保养维修。

精心组织、周密安排，保证工程的物资供应及机械的完好率，按进度计划编制材料供应计划，提前订货加工，按时供应；对常用易损的机械配件和常用物资有足够的库存量，保证物资的正常供应；做到合理配备机械，保证各道工序的平衡作业，提高工作效率。同时安排专业人员对机械设备进行维修保养，保证施工的正常进行。

11)、实行工期目标责任制。

根据工程项目总体施工进度计划，编制年、季、月、旬、日施工计划，将工期目标横向分解到部门，纵向分解到班组个人，逐层签订工期责任状，工期目标与个人经济利益挂钩，实行奖惩制度，同时对全体施工人员进行计划交底，激发全体人员干劲，使全员自觉实施进度计划，做到以工序保日，以日保旬，以旬保月，以月保年，最终保证总工期的实施。

12)、处理好与业主、监理和设计等有关单位的协调工作，及时处理施工中出现的施工干扰和技术问题，避免不必要的延误。

13)、做好防火防洪工作，制定得力的防火防洪等安全措施，力争将火灾、洪水等灾害所造成的损失减至最小，避免安全问题影响工程施工的进度。

14)、强化项目管理，大力推行内部作业承包制度，鼓励职工提高生产效率，加快工程进度。

15)、搞好安全和质量控制，避免因安全和质量问题引起停工、返工而导致工期延误。

。

16)、加强信息化施工管理，对施工中可能出现的不利情况具有预见性，采取事前防范措施，避免不必要的损失和工期延误。

17)、搞好后勤服务工作，促进施工生产正常进行。

工程项目部安排专职人员负责后勤工作，工地配备相应的医药简箱，认真做好民工食堂、宿舍等生活区的环境卫生管理工作，作好防病治病工作，减少发病率，使施工人员有一个健康舒适的环境，使之能够得到充分休息，能够始终保持旺盛的精力投入到工作中，提高出工率。

2.2各分部分项工程施工进度计划保证措施

1、路基工程工期保证措施

1.1根据实际施工情况及施工进度总体计划，编制路基工程施工进度分计划，合理安排人力、机械及材料进行施工；

1.2投入足够数量的路基土方施工机械，满足路基施工的需要。

1.3做好雨季施工的各项措施，把雨季对土方施工的影响降到最小；

1.4增加人员、机械加班加点施工。

2、排水工程施工进度保证措施

2.1根据实际施工情况及施工进度总体计划，编制排水工程施工进度分计划，合理安排人力、机械及材料进行施工；

2.2根据排水工程的施工内容及施工线路长的特点，采取流水线作业，沟槽开挖、管道基础、管道安装、检查井砌筑、闭水试验、沟槽回填等多个工序同时进行交叉施工；

2.3做好雨季施工的各项措施，把雨季对排水工程施工的影响降到最小；

2.4增加人员、机械加班加点施工。

2.5增加人员、机械加班加点施工。

3、路面工程工期保证措施

3.1根据实际施工情况及施工进度总体计划，编制路面工程施工进度分计划，合理安排人力、机械及材料进行施工；

3.2根据路面工程的施工内容及施工线路长的特点，采取流水线作业，级配碎石底基层、水泥稳定碎石基层、玻纤格栅、改性乳化沥青稀浆封层、透层、改性乳化沥青粘层、沥青砼面层、人行道等多个工序同时进行交叉施工；

3.3尽量采用机械化施工，投入足够数量的路面施工机械，满足路面施工的需要；

3.4做好雨季施工的各项措施，把雨季对路面施工的影响降到最小

3.5增加人员、机械加班加点施工。

调整施工计划安排，确保工期。在施工过程中，我公司愿随时接受指挥部及监理关于本工程的有关指示，及时调整施工进度计划，确保工程在开工令发出后180天（日历天）按时、按质、按量完成施工。

三、项目部进度违约责任制度

我公司一旦中标将及时编辑更具体的进度计划，并依据该计划制定详细的季、月、周施工进度任务，将该任务从项目经理—技术总工（工程部科长）—工程部管理工长——施工班组长——

工人依次下达，进度责任与有关责任人利益挂钩，以“提前有奖，拖后重罚”的原则管理，以保证工程按期完工。

项目经理职责及进度违约责任

- (1) 重点抓好工程施工组织和协调工作。
- (2) 抓好工程质量和进度，确保工程如期完成。
- (3) 抓好工程施工和生产计划，做好各项计划的协调、平衡和检查、督促工作。
- (4) 抓好工程现场机械、设备、材料等管理。
- (5) 抓好安全生产和文明施工管理，确保安全文明生产落实。
- (6) 抓好施工职工的政治思想工作。
- (7) 完成上级交给的各项任务。

(8) 未能完成月度施工任务时责令加班赶工，每延期一日处罚2%月度工资，每提前完工一日奖励2%月度工资。由于项目经理掌控全局对整体的施工进度起到至关重要的作用，故若工程不能按期整体完工将对项目经理的整体利益处罚，最高可以处罚至项目经理利益的20%。

项目总工（工程部科长）职责及进度违约责任

(1) 贯彻总公司质量方针目标，监督执行国家有关技术政策、技术标准、技术规范等有关规定。

(2) 组织和协调项目部技术质量工作，下达总公司技术质量监督命令，对工程质量负技术方面责任。

(3) 负责推进科技进步，采用成熟新工艺、新材料、新技术，保证工程的工期和质量。

(4) 主持审核施工组织设计，研究和处理施工过程中出现的重大施工技术难题，对重大质量事故提出技术鉴定和处理方案。

(5) 未能完成月度施工任务时责令加班赶工，每延期一日处罚2%月度工资，每提前完工一日奖励2%月度工资。由于项目总工协助项目经理管理全局对整体的施工进度起到至关重要的作用，故若工程不能按期整体完工将对项目总工的整体利益处罚，最高可以处罚项目总工利益的15%。

工程部管理工长职责及进度违约责任

- (1) 熟悉施工图纸，了解工作章程，按图施工，按章工作，抓好进度、质量、安全。
- (2) 编制安排分段、分组进度计划。

- (3) 在总工程师指导下，具体处理工程进行中的问题。
- (4) 负责工程技术交底，工程变更设计联系单，记好施工日记。
- (5) 协调各工种交叉施工，填写物料需求计划。
- (6) 会同质量员，及时做好工序的自检工作。
- (7) 完成项目经理、工程师交办的各项工作。

(8) 未能完成月度施工任务时责令加班赶工，每延期一日处罚2%月度工资，每提前完工一日奖励2%月度工资。由于管理工长协助工程部科长管理全局对整体的施工进度起到至关重要的作用，故若工程不能按期整体完工将对管理工长的整体利益处罚，最高可以处罚管理工长利益的10%。

施工班组长职责及进度违约责任

- (1) 熟悉施工图纸，了解工作章程，按图施工，按章工作，抓好进度、质量、安全。
- (2) 编制安排工人分段、分组施工。
- (3) 在工程部管理工长指导下，具体处理工程进行中的问题。
- (4) 负责对工人的工程技术交底，记好施工班组日记。
- (5) 协调各工人施工，协助工长填写物料需求计划。
- (6) 会同质量员，及时做好工序的自检工作。
- (7) 完成工程部管理工长交办的各项工作。
- (8) 未能完成月度施工任务时责令加班赶工，每延期一日处罚2%月度工资，每提前完工一日奖励2%月度工资。故若工程不能按期整体完工将对施工班组组长的整体利益处罚，最高可以处罚班组长利益的5%。

四、进度违约责任承诺

我公司一旦中标将及时与业主签订施工协议，并将更具体的施工进度计划呈给监理工程师审批。我司将按已审批的进度计划严格施工，在正常的施工条件下保证按时按进度完成本工程，并随时接受业主及监理的监督，一旦我司未能按时按进度完成本工程愿接受业主按合同及招标文件的要求进行处罚。

第三章、劳动力和材料投入计划及其保证措施

第一节 劳动力投入计划和其保证措施

一、劳动力计划表

劳动力投入计划表

单位：人

工种	2011年						
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
施工管理人员	10	10	10	10	10	10	10
管道工	8	15	15	15	15	5	5
混凝土工	5	5	5	5	5	5	5
模板工	5	8	8	8	8	5	5
钢筋工	5	5	10	10	10	5	5
泥工	10	10	10	15	15	5	5
路面工	5	5	5	10	10	15	10
普工	10	20	20	20	20	15	10
电工	4	4	4	4	4	4	4
合计	62	82	91	97	97	69	59

注：本计划表是以每班八小时工作制为基础编制的。

二、劳动力投入计划保证措施

根据劳动力计划，本工程在施工高峰期总施工人员人数达到97人，劳动力需求较大，因此，必须做好一切准备保证劳动力能及时到位，准时开工，确保施工工期。

1、根据目前我公司自有施工力量的情况，在投标期间，即与各专业施工队伍联系，如路基施工队、管道施工队、路面铺装施工队等专业施工班组签订初步劳务协议，保证在中标后及时入场，准时开工。

2、由各施工段施工负责人根据各施工段开展的工作面计算劳动力的准确需要量，制

订详细的劳动力需求表，提交项目经理部进行劳动力的统一调配，既防止劳动力不足引起施工停顿，也防止劳动力过多引起劳动力的浪费。

3、加强技术工人的培训工作以及其他劳动力的熟练程度，确保劳动效率。

4、项目部工会组织随时掌握施工队伍劳动力的动向，配备相应的、足够的医药，及时对发生疾病的工人进行治疗或转院治疗，对工人宿舍区进行定期消毒处理，改善工人住宿条件，确保不发生传染性的疾病而导致劳动力的严重缺失。

5、由于施工期间为24小时轮流作业，工人需采用换班制度，根据施工强度确定每天的换班制度，如三班制、两班制等，确保劳动力得到充分的休息，提高劳动效率。

第二节 材料投入计划及其保证措施

一、材料投入计划

1、根据施工进度计划安排好的各种材料的进场时间，并确立仓库及场地堆放的面积和地点。

2、定货源、找厂家，考、选、评合理供应商，看质量、组织好货源、安排好运输车辆。

3、做试验：各种材料除必须有出厂合格证外，水泥、钢材、防水材料等要按规定取样做力学性能复试，做好砂、石、水泥的材料分析，砼、砂浆配合比要提前由试验室作出报告。

4、进场把关：按施工总平面图组织材料的现场堆放，除点数、检尺、过秤外还要查看质保书，质保书不合格者严禁进场。

5、施工机具准备：根据施工方案和进度计划的要求，编制施工机具需用量计划，为组织运输和确定机具停放场地提供依据。

二、材料计划保证措施

1) 严把原材料、成品、半成品的质量关，对原材料坚决贯彻“施工单位自检、临理抽查”的原则。经检验不合格的材料全部限期清退。进场原材料、成品、半成品必须持有出厂合格证、质量检验单，关认真作好材料的“台账”工作。

2)、技术负责人做好材料购需计划。

- 3)、材料采购员做好市场调查，确保货源。
- 4)、保证资金的投入。
- 5)、确保材料验收关，不合格材料杜绝进场。
- 6)、按进场材料合理堆入，严防积压。
- 7)、统筹安排，有计划，有步骤进场。

第四章 机械设备投入计划

计划抽调公司最好最先进的机械设备投入本工程施工，按进度投入各种机械满足相应分项工程的施工，并根据工程需用随时调配补充。计划2011年5月1日部分机械进场。2011年6月全部机械进场完。

1、投入的工程机械设备

1.1土方设备

土方开挖采用挖掘机，共投入6台，另外调用推土机2台，装载机5台用于道路和排水土方开挖，另配振动压路机，小型压实设备为蛙式打夯机。

1.2路基路面设备

水泥稳定碎石基层检查拌和机站混合料拌和站拌和。

1.3运输设备

自卸汽车30辆，机动翻斗车10辆。

1.4起重设备

本工程下管采用汽车起重机。

1.5砼设备

采用2台350L拌和机，拌制零星砼，振捣机6台。

1.6其他设备

砂浆拌合机4台，拌制桥涵护岸工程砌筑时的砂浆。潜水泵、泥浆泵各4台，用于辅助排水及沟槽排水。配备发电机3台。

具体设备投入数量详见表。附表《拟投入的主要施工机械设备表》。表9.3

2、投入的机械设备使用计划

根据本合同段工程数量、定额测算机械台班需要量和施工进度总体安排，结合我单位现有机械设备状况，将投入足够的机械设备和试验、测量、检测仪器，确保上场设备完好率100%，出勤率90%以上，备余量10%~20%。机械设备将根据工程实际进度和监理工程师的要求进行动态调配。拟投入本工程的主要施工机械设备表详见附表《拟投入的主要施工机械设备表》

2.1 机械设备调配保证措施

2.1.1 机械设备由公司根据项目部计划安排要求，确保按时投入。

2.1.2 项目部配设机械设备专管员，负责机械设备的内部调配，以及安装调试，确保机械设备进场时即能投入使用，施工过程中减少机械故障，有故障及时维修。

2.1.3 机械操作人员均持证上岗，减少操作人为故障和损坏。

第五章、施工现场总平面布置

经过现场详细踏勘，全盘考虑后结合规划道路具体情况，拟在第一施工段k0+720右侧道路作为材料堆放及搅拌场地、加工场地和管理人员生活区。该地段原地貌比较平坦，在本工程中间路段，前后施工方便。所以料场和生活区计划在此处，整个工程的平面布置要围绕结构工程作好安排，主要的平面布置作如下说明：（具体详见施工总平面布置图及临时占地表）

一、布置原则：

施工临时用地根据实际情况合理布置，遵循如下原则：

- 1、合理使用场地，将临时设施设于交通便利处。
- 2、场区划分和布局符合有关安全、防火、卫生和环保的专门规定。
- 3、临时建筑物和施工布置，满足工程施工的要求，互相协调，避免干扰。

二、施工场地布置

经过全盘考虑后，根据现场踏勘，拟在平坦的场地作为材料堆放场地，工人工棚利用现在道路两侧平坦地段做为临时设置，在旁边附近搭设工棚随时现场指导工作。在施工区域采用高度为2m的市政专用铁皮进行维护分隔，保证文明施工。施工的临时料场布置在施工区沿线。本工程的分部分项工程为排水工程、路基基层工程、沥青砼面层工程等。

- 1、砂浆搅拌机主要是砌体砂浆的生产任务，专用的水泥砂浆搅拌设备用于搅拌砂浆砼

，采用搅拌站集中拌制。

2、料场：本工程主要用料为水泥、块（片）石、碎石、河砂、砾石等。各种材料按周转材料计划进货，缩短材料在施工现场的堆放时间，减少资金的积压。

3、加工场地：用于对钢筋及模板的加工和制作，以及各种预制构件的制作。

4、停车场及机修间：用于停放施工车辆及维护部分车辆、机具。

三、临时道路

施工时材料及设备可碾压后成型的路面运入现场，临时道路先利用原来的道路，在部分施工段路基工程采用半幅通法施工，对不平整的路段先用填土压实，施工时采用一边施工一边保证临时交通的方法，中间用市政专用围栏分隔。在工程施工期间，要密切与交警部门配合，派专人进行临时道路进行指挥交通导流，确保交通畅通。另外，在施工期间修筑一此简易便道，以方便施工，便道采用土路基，压路机压实顶面。

四、临时水电

本工程在水、电与供电部门及甲方协商联系就附近变压器做为施工临时用电连接处，经计算，供电主干线采用BV-3×50+2×160可满足用电要求。另外，现场配备一台发电机，并连接好备用线路，遇停电时以马上切换备用电路，使用发电机供电，以防止意外停电而影响工程质量及工程进度。用水则在生活驻地接用水管阀门水网，临时配上水表和装上水管接到生活区，施工用水主要是生产用水，经计算，采用DN50主管可满足施工及生活用水要求，在现场设一个临时储水池，加压泵一台。施工现场用水较多，需沿线布设临时用水线路，每隔100m左右设一个三通，施工时从此处接水。路基施工时运输线路容易扬尘，采用洒水车定时洒水，确保文明施工。

第六章 关键施工技术、工艺及工程项目 实施的重点难点分析和解决方案

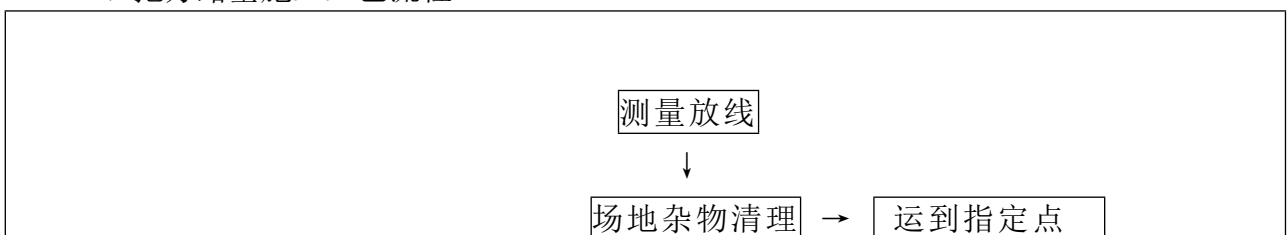
施工方法中，着重说明施工组织方式，主要施工步骤、施工环节、重点施工工艺、操作规程、关键质量检测点的控制。对单项工程每道工序具体的施工工艺的操作流程，材质规定，质量评定，各种试验检测等。有关施工、技术、质量规范中有详细的明确规定。在施工中，按照有关施工技术规范的要求，严格遵循设计意图，照图按规范作业，并编制详尽的实施性施工组织设计，报建设单位和监理公司审批后实施。

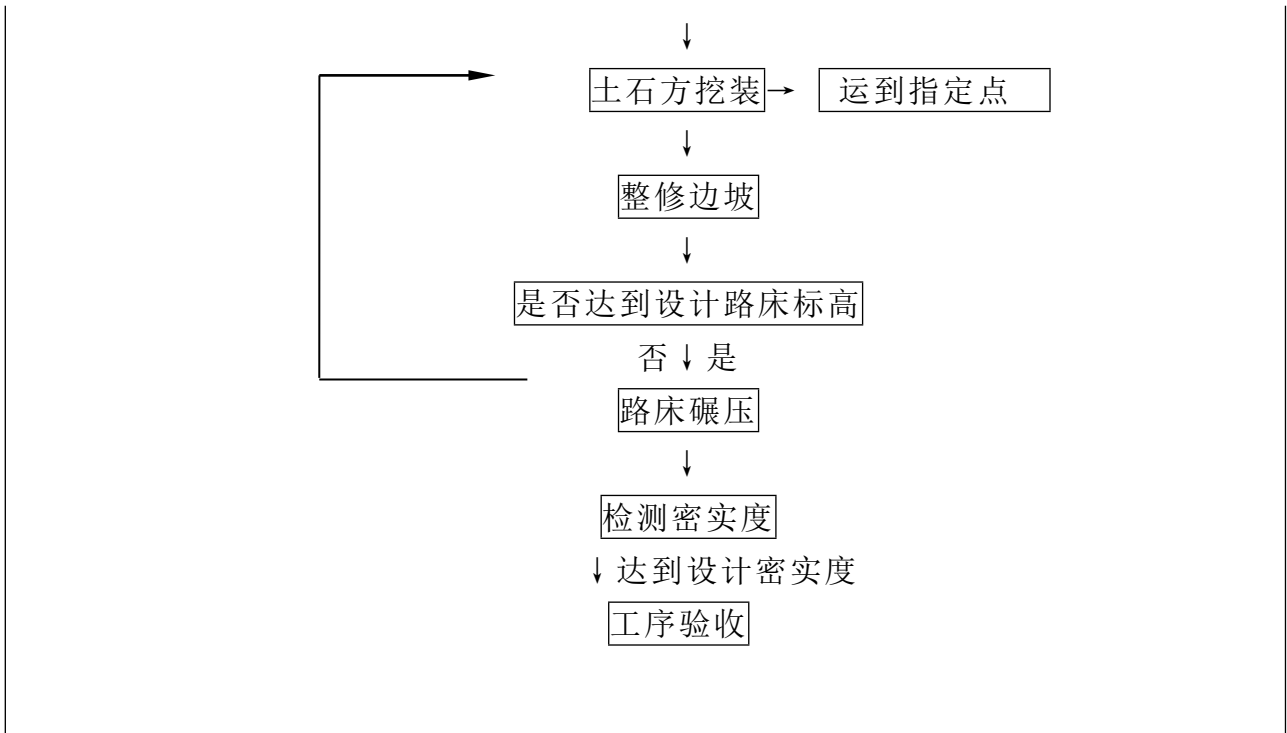
第一节 路基工程施工技术、工艺

一、挖方路基施工技术、工艺

根据运距不同分别采用推土机开挖、挖掘机开挖、自卸车运土、人工整平、压路机压实的施工方案。

1、挖方路基施工工艺流程





2、主要施工方法

1)、现场踏勘

对现场的构筑物、高压线路、地下管线等情况进行探查，并根据地理位置、挖方的大小合理确定开挖的方法、出土的路线、弃土的位置。

2)、施工测量

路基开工前要做好路中线、水准点的复测，横断面检查与补测，增设水准点等工作。施工测量的精度要符合GB50026—93《工程测量规范及条文说明》。

2.1中线测量。根据道路设计坐标，用全站仪全面恢复道路的中桩，对路线的主要控制桩，如交点、转点、圆曲线和缓和曲线的起、止点，用钢钉固定。如发现各桩点与实际不相符，及时查明原因，并马上报监理工程师。

2.2导线点、水准点的复核及临时水准点布置。复核甲方提供的导线点及水准点，满足规范要求后方可使用。沿线布测临时水准点，其精度要符合设计、规范要求。

2.3路基放样定位。详细检查、核对纵、横断面图，发现问题即进行复测。并根据图纸的位置测放路基用地桩等的桩线，在距路中心的距离设控制桩，标明挖方与有关部门联系，清除施工范围内的所有障碍物、垃圾、砍伐树木及挖除树根。

3)、清除路基范围内的杂物，将清出的杂物运到指定地点。

4)、开挖前先在路基顶设置临时施工截水沟，避免雨天地面水及地下水冲刷边坡引起坍方。

5)、先按照挖方的大小确定开挖方法，开挖时采用挖掘机按设计坡度有次序地自上往下挖掘，开挖边坡挖方路基根据现场土质的有关数据，确定土质类型，并结合实地情况

和以往经验来确定挖方边坡坡率，土质边坡一般为1:1.25~1:2.0

6)、土石方外运时，严格遵照国家及南宁市政府有关文明施工、城乡清洁工程的相关规定，用专用密封车辆运输至弃土场堆放，所有施工车辆必须经冲洗车轮干净后方可驶出工地，并派专人清扫道路路面，定期洒水降尘，以免污染周围环境。

7)、路基挖至设计标高后，用人工修整平整，使其宽度、标高、路拱、平整度等符合设计、规范要求，然后用20t的压路机碾压，使其压实度符合设计、规范要求。挖方路段路槽底面以下0~30cm深度范围内压实度 $\geq 95\%$ 。压实后的路基宽度、横坡度、平整度、及高程要符合设计、规范要求。

8)、路基基底必须为密实原土，如为素填土②₁、淤泥质粘土③等不良地质，要予以挖除，换填符合路基填土要求的土，并按规范要求分层回填、分层压实至设计路基面标高，以经换填碾压后的土层作为路基持力层。

9)、挖方路基开挖后要及时进行路基边坡坡面防护，以免受雨水冲刷，造成水土流失，影响边坡稳定。本工程沿线区域均在开发期内，边坡防护作为临时过渡，挖方路基边坡采用片石砌筑及草皮进行防护，以达到保护边坡稳定、防止水土流失、满足绿化要求。

3、施工难点、重点及解决方案

本工程不良土质为素填土②。

素填土②₁属软弱土层，承载力低，呈高压缩性，不宜作为路基持力层，施工时要予以挖除。

路基处理时换填符合路基填土要求的土，并按规范要求分层回填、分层压实至设计路基面标高，以经换填碾压后的土层作为路基持力层。

4、雨天施工的技术措施

1) 防止路基的超挖。雨天开挖时减小开挖面，路基开挖后如不能立即进行下一道工序，可在基底以上预留30CM，待下一工序开始再挖至设计标高。

2)、防止路基受泡。开挖后要做好路基的临时排水，使下雨时雨水能及时排走。

3)、如遇到土质较差的路段时，雨天禁止施工，以免发生坍方。

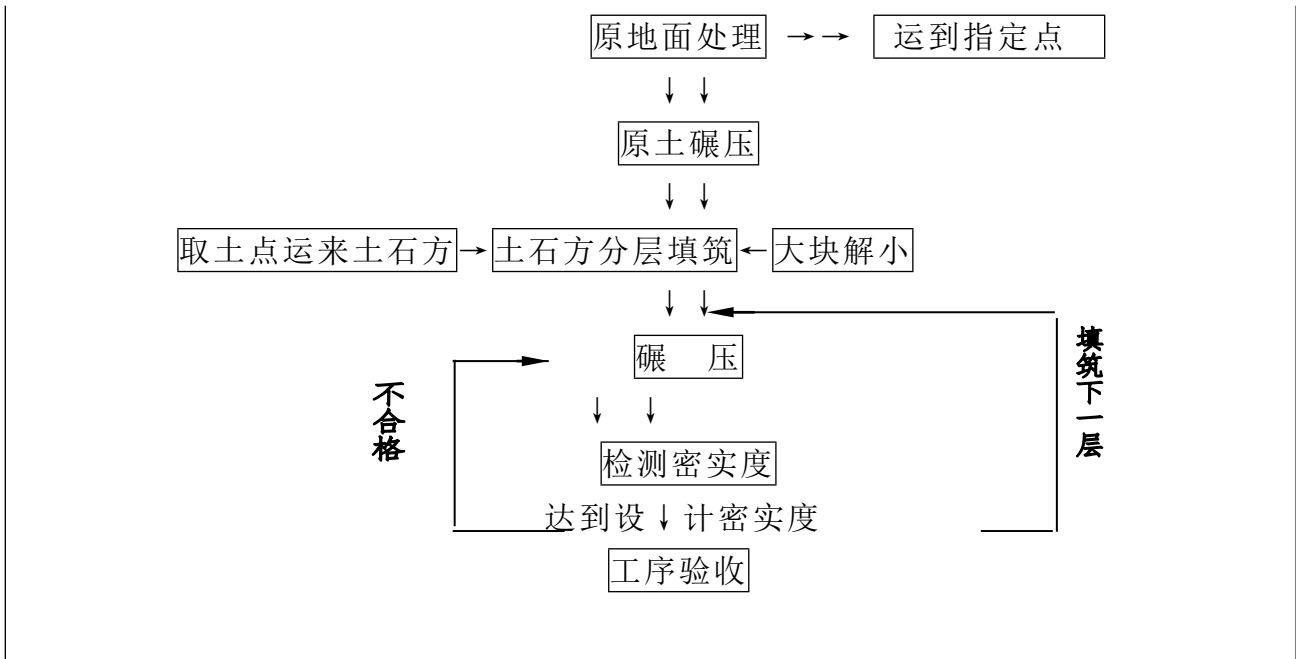
二、填方路基施工技术、工艺

路基填筑为本工程的重点工程，在填筑路基时，要确保路基坚实稳定，路基填筑采用推土机粗平，再用机械精平，光轮压路机20T振动压路机碾压实。施工程序：测量放线→原地面处理→路堤填筑→路基压实→取样检试验→修边坡→砌护坡。

1、施工工艺流程

测量放线





2、主要施工方法

1) 施工准备

进行现场踏勘，编制详细的回填方案并报送监理工程师，在施工方案得到书面同意后，即开始进行路基的施工。

1.2路基施工前，先进行场地清理，清除施工范围内的表土、杂填土、淤泥、树根、草皮、垃圾、积水及地面上影响施工的构筑物。

2) 施工测量

2.1对设计单位或业主提供的导线、中线、水准点进行复测，横断面的检查与补测，并根据需要增设水准点。

2.2原有导线点不能满足施工要求时，进行加密，导线点用水泥混凝土进行保护，并保证在道路施工全过程相邻导线点间能相互通视，导线点必需与相邻施工段的导线闭合。

2.3全面检查恢复道路中心桩，将道路的主要控制点如交点、转点、圆曲线的主要要素点、两线路的交叉点等加以固定。如发现问题要查明原因并报现场监理工程师或建设单位。

2.4测放好中线后，进行纵横断面的水平标高测量。以确定土路基的回填高度。

2.5根据路线中桩、横坡、路肩边线、路堤坡脚线等定出路基轮廓，每隔5m设置标志桩。

2.6施工过程注意保护好有关的测量点、桩志，并随时进行检查，如发现测量网点及其它测量点有变动或下沉，及时通知工程部进行检测，并报给监理检查和复核。

2.7测量资料整理：如实详细记录测量结果，每段测量完成后，测量记录本及成果资

料由测量工程师和技术组负责人共同签字后报监理工程师审核认可。

3) 原地面处理

3.1路基施工前, 先进行场地清理, 清除施工范围内的表土、杂填土、淤泥、树根、草皮、垃圾、积水及地面上影响施工的构筑物。

3.2当在地面自然横坡(或纵坡)陡于1:2的斜坡上填筑时, 填土前要把原地面挖成台阶状, 台阶宽 ≥ 2 米, 向内倾斜4%。

4) 路基土方填筑

4.1对已设好的标志桩进行挂线, 使线顶的高度即为设计路床高。

4.2检查填土的质量, 回填土尽量使用无膨胀性且经压实后具有较高强度的粘性土或砂土, 以保证路堤的稳定性。填料粒径规定: 路槽底下0~80cm深度范围内不得大于10cm, 80cm深度以下不得大于15cm。

4.3在填筑前, 对填料进行含水量等指标的试验, 填筑时检查填料的含水量, 使之在最佳含水量下进行。填筑高度小于80cm或不填不挖时, 将原地清理后, 表面翻松30cm深, 然后整平压实, 压实度不小于95%; 填土高度大于80cm时, 将原地表整平后压实, 使基底以下30cm范围的压实度不小于93%, 并经监理工程师验收后才开始填筑。

4.4填筑时采用水平分级分层卸料、摊铺, 最大松铺层厚不超过30cm, 最小松铺厚度不小于10cm。并按照横断面全宽分成水平层次, 逐层向上填筑。

4.5填筑由路中向路边进行, 先填低洼地段, 后填一般路段, 使路基保持一定的路拱和纵坡, 横坡坡度为2%。

4.6填方路基边坡上部0~8.0米采用1:1.5, 8.0米以下采用1:1.75, 并在8.0米处的平台设一宽度为2.0米的平台, 当路基填方边坡高度小于12.0米时, 取消8.0米的平台, 采用1:1.5一坡到底。

4.7在同一路段上要用到不同性质的填料时, 应注意:

a. 不同性质的填料分层填筑, 不能混填, 以免内部形成水囊或薄弱面, 影响路堤的稳定。

b. 尽量采用水稳性较好的土填筑。并将透水性好的土填下层, 透水性较小的土填上层; 如透水性小的土填下层时, 层面要设4%的横坡以利排水。

c. 填方相邻作业段交接处若非同时填筑, 则先填地段按1:1坡度分层留好阶梯; 若同时填筑, 则采用分层相互覆盖法, 使相邻土层相护交迭衔接, 搭接的长度不少于2m。

⑨填土分层的压实厚度和压实遍数与压路机、土的种类和压实度要求有关, 通过现场试压来确定。

5) 土方的碾压

5.1碾压时, 按先边缘, 后中间的顺序进行。注意纵横向碾压的接头必须重叠。横向接头对振动压路机一般重叠40~50cm, 三轮压路机一般重叠后轮的1/2, 前后相邻两区段

的纵向接头处重叠1~1.5m。碾压时做到无漏压、无死角并确保碾压均匀。

5.2开始碾压时，土体较疏松，强度低，先轻压，随着土体密度的增加，再逐步提高压强。推运摊铺土料时，机械车辆均匀分布行驶在整个路堤宽度内，以便填土得到均匀预压。否则要采用轻型光轮压路机（8~12t）进行预压。正式碾压时，用振动压路机，第一遍静压，然后由弱到强。

5.3碾压时如土质的含水量小于或大于最佳含水量的要撒水或晾晒才能进行压实。压实时出现弹簧土的，要将弹簧土清挖掉，用砂砾石换填后再继续压实。

5.4路堤边缘压实不到的地方，仍处于松散状态，雨后容易坍塌，土方填筑时两侧多填宽40~50cm并压实，压实工作完成后再按设计宽度和坡度刷齐整平。

5.5填方路基压实度要求：路槽底面以下0~80cm深度范围内压实度 $\geq 95\%$ ；80cm以下深度范围内压实度 $\geq 93\%$ 。

3、施工难点、重点及解决方案

3.1半填半挖、填挖交界处处理方案

对于半填半挖、填挖交界处的填方，填方高度 $H \geq 2.0$ 米，在半填半挖交界处采用聚乙烯土工格室，长12.5米，幅宽4.0米，其抗拉强度 $\geq 150\text{Mpa}$ ，延伸率 $< 15\%$ 。格室高度为50mm，方格尺寸为 $40 \times 40\text{cm}$ 。土工格室用格室连接件连接，共设2层，当填方端长度大于6.0米时，顶层和底层土工格室嵌入挖方区长度不应小于1.5米，伸入填方区长度不应小于4.5米，当填方端长度小于6.0米时，土工格室应布满填方区，前日有挖方区长度不小于填方区长度的 $3/5$ 。填料采用天然砂性土，禁止各种机械在没有填筑的土工格室上通行作业。

3.2新旧路基交界处治方案：

新旧路基交界处采用聚乙烯土工格室，长12.5米，幅宽4.0米，抗拉强度 $\geq 150\text{Mpa}$ ，延伸率 $< 15\%$ ，格室高度为50mm。土工格室用格连接件连接，共设3层，当填方长度大于8.0m时，顶层和底层土工格室嵌入方区长度不应小于2.0米，伸入填方区长度不应小于6.0米，当填方端长度小于8.0米时，土工格室应布满填方区，前日有挖方区长度不小于填方区长度的 $3/5$ 。填料采用天然砂性土，禁止各种机械在没有填筑的土工格室上通行作业。

4、雨季施工的技术措施

①雨季施工优先安排受影响小的工程，并在施工前制订详细土方施工计划，合理安排人力、物力，力争在非雨天多投入设备和人力，加大工作量。

②雨季施工时，缩小施工段长度，每层填土的分段长度尽量减小，摊铺后及时碾压密实，减少松土的暴露时间。

③施工中作好施工场地的排水，并保持排水沟的畅通。

④下雨时，不得进行路基回填及压实作业。

⑤压实后的路基经雨水淋湿，因有横坡将水排至原有排水系统，故雨水的影响深度一

般不太深，清除表面浸水饱和的软土后即可进行上一层填筑。

⑥施工时，要回填一段、压实一段、封闭一段。

三、路基工程竣工

路基工程竣工之后，要按照设计、规范要求检测路基弯沉，发现弯沉值过大的路段，要进行翻修，并再次测定弯沉，直至符合要求为止。

第二节 排水工程施工技术、工艺

本工程排水工程只包括雨水管工程。排水过水断面采用钢筋砼平口管。排水工程施工时根据“从下游向上游、先深后浅”的施工原则进行组织施工，其主要施工技术、方法如下：

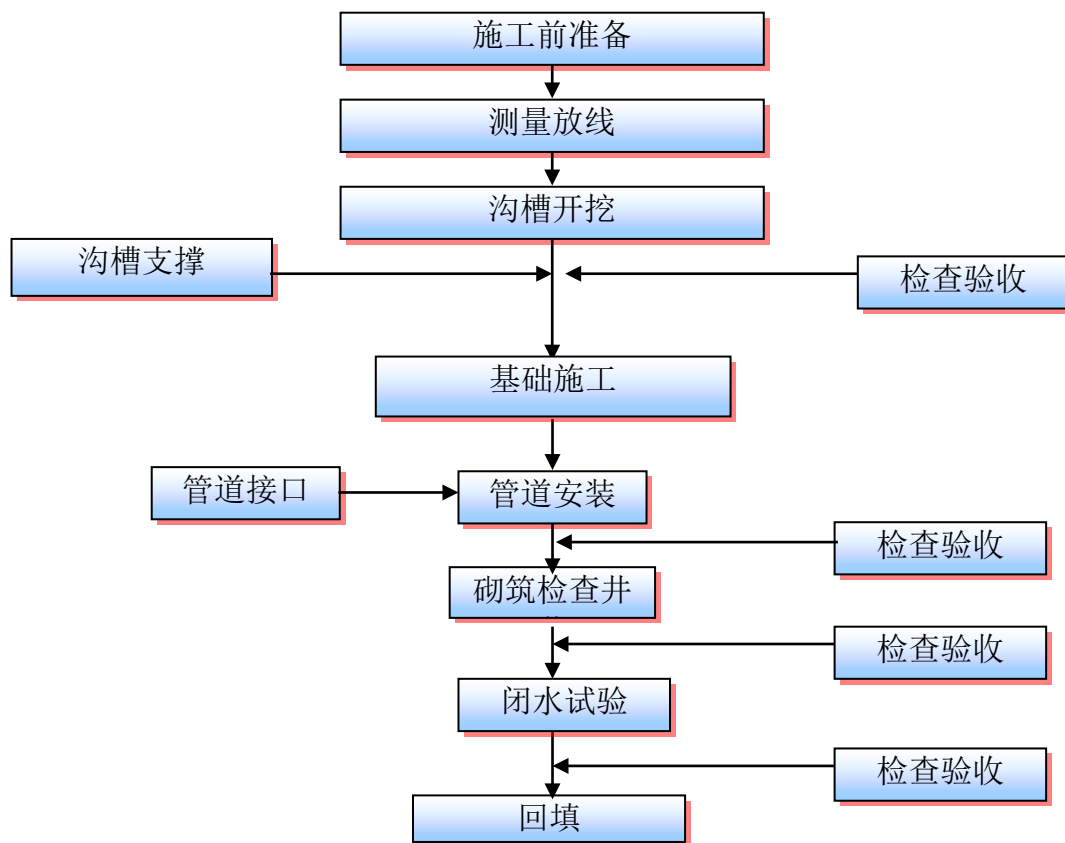
一、钢筋砼雨水管工程施工技术、工艺

本工程钢筋砼雨水管道采用钢筋砼平口管，管道基础采用180° 砼基础，管道接口采用钢丝网水泥砂浆抹带接口；雨水口联接管采用d300 I级钢筋砼平口管，基础采用砼全包基础，坡度采用0.02（除因现场特殊情况外，但不得小于0.01），雨水口采用平算式四联进水井（水算型号600×400×40mm）；雨水检查井井室盖板覆土厚度≤6m时，采用砖砌雨水检查井，检查井井盖及进水井疏框均采用重型防盗复合材料。

钢筋砼雨水管工程施工时将根据“先主管后支管、从下游向上游、先深后浅”的施工原则进行组织施工。

本工程钢筋砼雨水管采用开槽法施工，其施工工艺流程如下：

排水工程施工工艺流程图



排水工程施工方法如下：

二、施工准备及测量放线

1、施工全过程做到“六落实”即施工负责人、施工员、质安员“三位一体”人员落实；施工方案、施工技术措施落实；施工机械设备、检测手段落实；对现场有关管理人员、班组长、操作人员的技术交底及施工规范、质量验收标准交底落实，各级人员的岗位职责落实，安全质量奖惩制度落实。

2、在开工之前，我公司将同有关管线单位一起，查明施工区域内原有地下管线的埋设情况，并以书面报告的形式提出具体的解决办法，报请监理工程师批准后方可开工。

3、施测前测量人员先校核施工图纸，复测雨水管的最终接入口标高；按图纸确定排水工程的位置和标高。施工放样记录以书面形式上报监理工程师，待监理工程师检查认可后方进行下一道工序施工。

4、管道运到现场后，要对管道质量进行检验，做好记录与验收手续，并报请监理工程师验收合格后方可进场使用。

三、沟槽开挖

1、沟槽开挖施工前，先挖探沟查明开挖范围内地下管线的埋设情况，开挖时派专人

指挥挖掘机进行开挖，并采取相应的加固保护措施，以确保地下管线的安全。

2、本工程沟槽开挖施工，拟采用挖掘机进行开挖，自卸汽车运土至土场卸土，基槽开挖时按槽底最小宽度表放坡开挖，开挖边坡根据场地条件及土质情况确保，要保持沟槽两侧土体稳定，以确保“管—土共同作用”；同时严格控制槽底高程，不超挖或扰动基面，开挖至槽底标高以上0.2m时，即停挖，待下一工序开工时再用人工清理至设计标高。如果局部超挖或发生扰动，不得回填泥土，回填最大粒径10-15mm的天然级配砂石料或最大粒径小于40mm的碎石，并整平夯实。沟槽排水采用基槽内明沟排水至集水井，再用抽水机排水；明沟和集水井随着基槽的挖深而逐步加深。基槽挖至设计标高后，集水井的井壁加支护，集水井底部用粗砂、细碎石、粗碎石作反滤层，反滤层施工按规范做好，既防止集水井井壁坍塌，又避免泥沙堵塞管道。

3、因交通条件，施工环境或施工操作的需要，基槽两侧不能堆土时，在适当的地点另选堆土位置，并做到随挖随运。对挖出的烂泥、淤泥立即用车运走，以免阻占施工场地及道路，影响现场文明施工及附近居民出行方便。

4、基槽开挖后排水管施工应连续进行，尽快完成，以减少现场交通的阻碍，施工中防止地面水流入沟槽内造成塌方或基土的破坏。挖出的土方不在槽边堆放，远离基槽边线1.5m以外。另外挖出的土方不得覆盖、堵塞原地面市政公共设施及测量控制井位构造物。

5、沟槽开挖至设计高程后，基底土质必须为地基承载力 $\geq 120\text{KPa}$ 的密实原土或换填土压实的路基上。铺设在回填土区的排水管沟槽要按道路设计要求的压实度回填至设计路床标高后再反开挖排水管沟槽。

6、在开挖管沟槽施工时，如挖至设计标高时为淤泥，必须清淤至原土后回填砂砾石至设计标高后再做管基；如为膨胀土，须做300mm厚砂垫层后再做管基。

四、管道基础施工

本工程雨水平口管采用180° 砼基础。其主要施工方法如下：

1、基槽开挖至设计标高，复测无误后，经现场监理工程师验收合格后方可进行管道基础施工，管道基础必须座落在密实原土或换填土压实的路基上，地基承载力 $\geq 120\text{KPa}$ 。

2、180° 砼基础施工

2.1根据管道轴线、基础尺寸及高程安装模板。模板要支撑牢固，安装顺直，其尺寸、高程要符合设计要求，并经监理工程师验收合格后方可进行基础砼浇筑施工。

2.2

砼管基采用C15预拌砼。当预拌混凝土材料运到施工现场时，要检查其质量及出厂合格证，并报请监理工程师验收合格后方可使用，按要求抽样做试件检验，检验合格后方可投入使用。

2.3浇筑砼时，要清除基槽内的淤泥、积水；如遇到地下水时，要采用可靠的降水措施，将地下水降至槽底以下不小于0.5m，做到干槽施工。砼直接下浆高度不得大于2m，超过2m时要架设溜槽，以免发生砼分层离析现象；砼浇筑要振捣密实，表面平整。

2.4基础砼浇筑以后，要及时洒水养护，若有地下水要及时排除，砼终凝以前严禁浸泡。

五、管道安装

1、当砼管基强度达到符合设计规范要求，并经项目监理工程师验收合格后方可下管；根据管径大小、沟槽和施工机具装备情况，确定管道安装方案。本工程采用25t汽车吊吊装、人工用手拉葫芦进行校管的方法进行管道安装。

2、安管前要按产品标准对管材逐条进行质量复验，其质量要符合GB/T11836-1999规定中合格品管材的标准，不合格的不得使用。

3、安管前要将基础上的杂物清除干净。

4、下管用汽车吊吊装进行，机械下管吊装时，速度应均匀，回转平稳，下落时低速轻放，不得忽快忽慢和突然制动；下管时要采用可靠的钢丝绳吊具，平稳下沟，不得与沟壁、沟底激烈碰撞，以防管道损坏。严禁在被吊管节上站人；槽下平基应作防冲击处理。吊管时，槽下施工人员必须远离下管处，以免发生人员伤亡事故；下管用的绳索要质地坚固、不断股、不破损。

5、下管后根据管道设计轴线及管内底设计高程，对管道轴线、高程逐节进行校管，使其轴线及管内底高程符合设计、规范要求，平口管节对口间隙不得大于10mm，然后管节两侧用砖块打眼固定。管道安装管轴线允许误差为15mm，管底高程允许误差为： $D \leq 1000\text{mm}$ 为 $\pm 10\text{mm}$ ， $D > 1000\text{mm}$ 时，为 $\pm 15\text{mm}$ 。

6、校管时横向用手拉葫芦进行管节就位。管节合拢前，应清除管道口内的污物，。管节合拢时，高程正确后再放松，然后再逐节安装就位，管道铺设好后用水准仪复测窨井两头管道的标高，如有差异及时校正。

7、雨季施工时采取防止管材漂浮措施，先回填到管顶以上一倍管径以上的高度。管道安装完毕且尚未回填时一旦遭到水泡，要进行管中心线和管底高程复测和外观检查，如发现位移、漂浮、错口现象，立即返工处理。

六、管座施工

管材安装好后、经监理汇同有关部门现场检验管道轴线、高程等合格后，方可进行管座施工。本工程雨水平口管采用180° 砼基础，雨水口联接管采用360° 全包砼基础，其主要施工方法如下：

1、180° 砼管座施工

1.1管道安装固定后，用钢模进行管座模板安装。模板安装时，必须做到支撑牢固，管座肩宽尺寸符合设计要求，同时用水准仪将管座顶面高程测出，用油漆画在钢模上；浇筑砼时，必须在管道两侧同时进行，不得一侧偏快而造成管身移动，并要分层浇筑分层用振动棒振捣密实，并用木抹按设计标高抹平；注意管身下要填塞饱满，避免窝气形成空洞；在对管座砼进行振捣时，注意不能碰坏管口，以免造成漏水；当砼终凝后，及时用麻袋覆盖并洒水养护。180° 砼管基采用C15自拌砼，其质量要符合设计、规范要求，并按要求进行抽样做试块检验。

1.2施工过程中，在C1面处留施工缝时，则在浇筑管座砼时，要将基础与管座交接处进行凿毛处理，并刷净润湿，以便整个管基结成一体。

2、360° 全包砼管座施工

全包砼管基每隔10m设沉降缝一道，缝宽1~2cm，缝内用沥青麻絮或其它有弹性的防水材料填塞密实。

七、管道接口处理方法

本工程雨水平口管道采用钢丝网水泥砂浆抹带接口，其主要施工方法如下：

钢丝网水泥砂浆抹带接口做法：钢丝网水泥砂浆接口做法：抹带前，先将管带与管基相接处及管口凿毛，除去灰粉，露出骨料，用水润湿，用水泥砂浆填入管缝并压实，表面略低于管外皮，接着在接口处刷一道水泥浆；然后抹一层水泥砂浆并压实，使其与管壁粘牢固，厚度控制在15mm左右，再将两片钢丝网包拢并尽量挤入砂浆中，两张网片的搭接长度不小于100mm，并用铁丝绑牢；埋入管座的钢丝网长度为100~150mm。待第一层水泥砂浆初凝后开始抹第二层水泥砂浆，厚度控制在10~20mm左右，并按照抹带宽度和厚度要求，待初凝后再用抹赶光压实，不允许钢丝网和绑扎铁丝露在抹带外面；接口砂浆抹带做好3~4h后，及时用麻袋覆盖并洒水养护。抹带采用1:2.5水泥砂浆，填缝采用1:3水泥砂浆；抹带宽200mm($d \leq 1000$)及250mm($d > 1000$)；抹带厚25mm($d \leq 1000$)及35mm($d > 1000$)；钢丝网采用20号10×10钢丝网，宽180mm($d \leq 1000$)及220 mm($d > 1000$)。

八、检查井、进水井施工

本工程雨水检查井及雨水进水井均采用M7.5水泥砂浆砌MU10机砖，雨水检查井内墙采用1:2厚20mm水泥砂浆抹面、勾缝、座浆、抹三角灰，检查井基础底板采用C30片石砼基础，检查井井盖、井圈及进水井疏框均工业废渣废塑料聚合物基复合材料制作，不允许有裂纹、缩孔等缺陷，每块井盖重83kg，每块井圈重60kg，每块进水井疏框重38kg；本工程雨水口采用四联进水井。

（一） 砖砌检查井施工方法：

1、检查井的开挖、基础施工应与管道施工同时进行，并且确保检查井的位置及接入支管的方向、高程准确无误。

2、检查井基础必须座落在密实的原土或填方路基压实度 $\geq 90\%$ 的填土上，地基承载力特征值 $\geq 120\text{Kpa}$ ，若还有不良土层要进行处理。检查井底板基础采用C15商品砼，其质量要符合设计、规范要求。基础浇筑要平整、密实。

3、检查井在砌筑前应先清扫基础表面，清除杂物，并保持基础表面无泥浆，检查管子是否稳定，方向和标高是否符合设计要求，砖块在砌筑前必须充分浇水湿润。

4、检查井砌筑时，先在基础面座浆后再砌砖。圆形检查井砌筑时要采用内缝小外缝大的摆砖方法，外灰缝塞碎砖，并用砂浆填实，砌筑时要满浆满缝，上下错缝，并随砌筑随检查圆形尺寸，以保证井体形状；矩形检查井砌筑时要做到墙面平直边角整齐，宽度一致，井体不走样，砌砖时每皮应错缝砌筑，内外搭接，砖缝中砂浆均应饱满，不得有通缝，缝宽一为10mm。当管径大于300mm时，管顶要砌砖圈加固，以减少管顶压力，当管径 $< 1000\text{mm}$ ，发砖券高125mm，当管径 $\geq 1000\text{mm}$ ，发砖券高250mm，二次砌筑时应将顶部冲洗干净。

5、砖墙砌筑至一定高度时，应采用20mm厚1:2防水水泥砂浆进行雨水检查井内外墙体、雨水检查井内墙抹面、雨水检查井外墙体勾缝，抹面、勾缝要平整、密实，无空鼓现象。当遇地下水时，雨水检查井井外墙用1:2防水水泥砂浆抹面至地下水位以上500mm，抹面厚20mm，粉刷前应将砖墙面洒水湿润，抹面工作应先刮糙打底后抹光，内外粉刷接缝应错开，以防渗水，墙面刮浆后，先用直尺刮平，木蟹抹平，待水泥砂浆终凝后应及时粉刷二道水泥砂浆并压实抹光，粉刷后不得有起壳，裂缝等现象出现。

6、检查井流槽与井室一起砌筑，用1:2防水水泥砂浆抹面，雨水检查井流槽高度为管径一半。

7、井内踏步应随砌随座浆安装，每360mm间距对称错开埋设踏步，其埋入深度不得小于设计、规范要求，踏步要安装牢固，位置准确。

8、预留支管的处理：检查井内的预留管要随砌随安装，其管径，方向和标高必须符合设计要求，管与井壁衔接处要严密不得漏水。施工完成后，预留支管端头要用砖砌堵并用水泥砂浆抹面，且要达到严密不漏水。

9、雨水检查井盖板制作及安装

根据设计施工图预制检查井盖板，其所用砼、钢筋等材料要符合设计、规范要求，预制盖板构件必须保证平整光洁，不得有蜂窝麻面，当其强度达设计规定值时、且经监理验收合格后方可进行预制盖板安装，盖板采用50t吊车吊装，吊装时要慢吊轻放，安装平稳、稳定；盖板安装时在砖墙顶部先铺1:2水泥砂浆，厚25mm，盖住检查井墙体每边须 ≥ 200 mm，盖板安放后，四周用1:2水泥砂浆坞牢，抹成 45° 三角接缝。

10、井筒砌筑

检查井井筒要设置在无排水支管接入的一侧或安装在排水支管最小的一侧，检查井的井筒砌筑时，先在基础面座浆后再砌砖，采用全丁24墙砌筑。采用内缝小外缝大的摆砖方法，外灰缝塞碎砖，并用砂浆填实；砌筑时要满浆满缝，上下错缝，并随砌筑随检查圆形尺寸，内墙采用1:2水泥砂浆抹面，厚20mm。当井筒深度 ≥ 4 m时，每3m间距设圈梁一道，圈梁按设计进行浇筑，振实。

（二）雨水进水井施工方法

本工程雨水口联接管采用d300 II级钢筋砼平口管，基础采用砼全包基础，坡度采用0.02，雨水口采用四联进水井。道路路面标高最低处必须设置雨水进水井，必要时进水井位置可按现场实际情况调整，单位出入口及施工时加开路口的地方，雨水进水井必须调整移至紧靠人行道路缘石边的地方。进水井井面在纵向1米及横向0.5米范围内严格按照 $i=0.3$ 及 $i=0.6$ 坡度施工。

雨水口砌筑采用一顺一丁的砌法砌筑，砌筑时在基础面上放线，摆砖铺浆后砌筑，其中底皮与顶皮砖均应采用丁砖砌筑；雨水口砌筑要做到墙面平直，边角整齐，宽度一致。砌筑时应随时用角尺和挂线检查四面墙体是否成直角，墙面是否平整垂直，砂浆厚度是否均匀，若不符合要求应随时纠正。

（三）井圈、井盖、及进水井疏框安装

按设计图纸要求进行井座的制作安装，采用预制安装在检查井口，其质量要符合设计、规范要求，保证井座平整光洁，不得有蜂窝麻面。检查井井盖、井圈及进水井疏框均采用复合材料制作，不允许有裂纹、缩孔等缺陷，每块井盖重83kg，每块井圈重60kg，每块进水井疏框重38kg；井座、井圈、井盖、及进水井疏框要安装平稳牢固，井盖及进水井疏

框要与周边路面衔接平顺。

九、闭水试验

当排水管道施工完成后，须按施工验收规范要求要求进行闭水试验，确认渗漏量在规范允许值范围后方可覆土回填。当管道接口工作结束72小时后，其接口的水泥浆或其它接口材料以终凝并且有一定强度后，方能做闭水试验，并应在回填土之前进行，以利观察管道及接口的渗漏情况和采取堵漏措施，为节省试验工作，亦可选取数井段一起进行闭水试验，但试验管段长度不得大于500m，且要一段管带一个井，不得只试管不试井，并应在管道灌满水后浸泡24h后再进行。

1、按闭水试验的技术要求进行试验并及时记录渗水量，当试验水头达到规定时开始计时，观察管道的渗漏量，直至观测结束时，应不断向管道内补水，保持试验水头恒定。测定渗水量的时间不得少于30分钟。闭水试验时的水位应为试验段上游管内顶以上2m或平地地面。如检查井高不足2m时，以检查井高为准。

2、实测渗水量计算：

$$q=W/(T \times L)$$

其中：q为实测渗水量（L/（min·m）） W为补水量（L）

T为观测时间（min） L为管段长（m）

管（渠）道断面尺寸大于下有中规定的管径时，实测渗水量要小于或等于按下式计算的允许渗水量：

$$Q=1.25D^{1/2}$$

其中：Q为允许渗水量（m³/（24h·KM）） D为管道内径（mm）

3、闭水试验时应对接口和管身进行外观检查，以无漏水和无严重渗水为合格。实测渗水量要不大于设计允许渗水量，闭水试验合格后，应立即回填。

4、当地下水位很高时，试验水头为上游管顶以上2m；闭水段管长度要结合现场条件及具体情况确定；并应在检查井回填土以后进行闭水试验。

闭水试验时应对接口和管身进行外观检查，其渗水量要符合设计、规范要求，闭水试验合格后，方可进行沟槽回填施工。

十、沟槽回填

当管道闭水试验合格，并经监理工程师验收合格后方可进行沟槽回填施工。

1、回填前清除沟槽积水、淤泥及杂物，并经监理和质监部门验收合格后方可回填。

本工程沟槽在管顶以上50cm范围内，采用砂砾石分层回填、分层夯实，重型压实度不小于93%，其余按路基要求分层回填、分层夯实。

2、回填时必须分层回填、分层夯实（每层厚度为30cm），路基层用振动压路机压实6遍，回填压实度要求 $\geq 95\%$

3、回填时要立即回填至管顶以上一倍管径以上高度。

4、沟槽回填从管底基础部位开始到管顶以上0.7m范围内，用人工回填，严禁用机械回填、碾压。

5、管顶0.7m以上部位的回填，用机械从管道轴线两侧同时对称回填，夯实，确保管道及检查井不产生位移。

十一、施工难点、重点及解决方案

1、沟槽回填：沟槽在管顶以上50cm范围内，采用砂砾石分层回填、分层夯实，重型压实度不小于95%，其余按路基要求分层回填、分层夯实；回填时要对称分层回填，每层回填高度不大于0.3m，确保管道及检查井不产生位移。

2、检查井井背回填：根据南宁市建设工程质量监督站的南建质监字【2006】3号文《关于进一步开展市政设施工程质量通病整治工作的通知》“一、‘三背’回填质量通病的防治。台背、墙背、井背（井周边）的回填应在背后50cm范围内全部换填无砂大孔混合料或低标号砼，并振捣密实。”的要求进行回填。故本工程雨水检查井（井室、井室盖板、井筒周边）回填采用C15无砂大孔砼，回填时要在井室强度及盖板强度达到设计规范要求时方可进行，回填时要分层回填、分层捣实，并且两侧对称进行。

第三节 路面工程施工技术、工艺

本工程为南宁市开泰路（通泰路~长福路）市政道路，其路面结构组成形式为：

混合车道路面结构层由上往下分别为：4cm细粒式改性沥青混凝土AC-13C+7cm粗粒式沥青混凝土AC-25C +0.6改性乳化沥青封油层+透层+

20cm6%水泥稳定碎石层上基层+

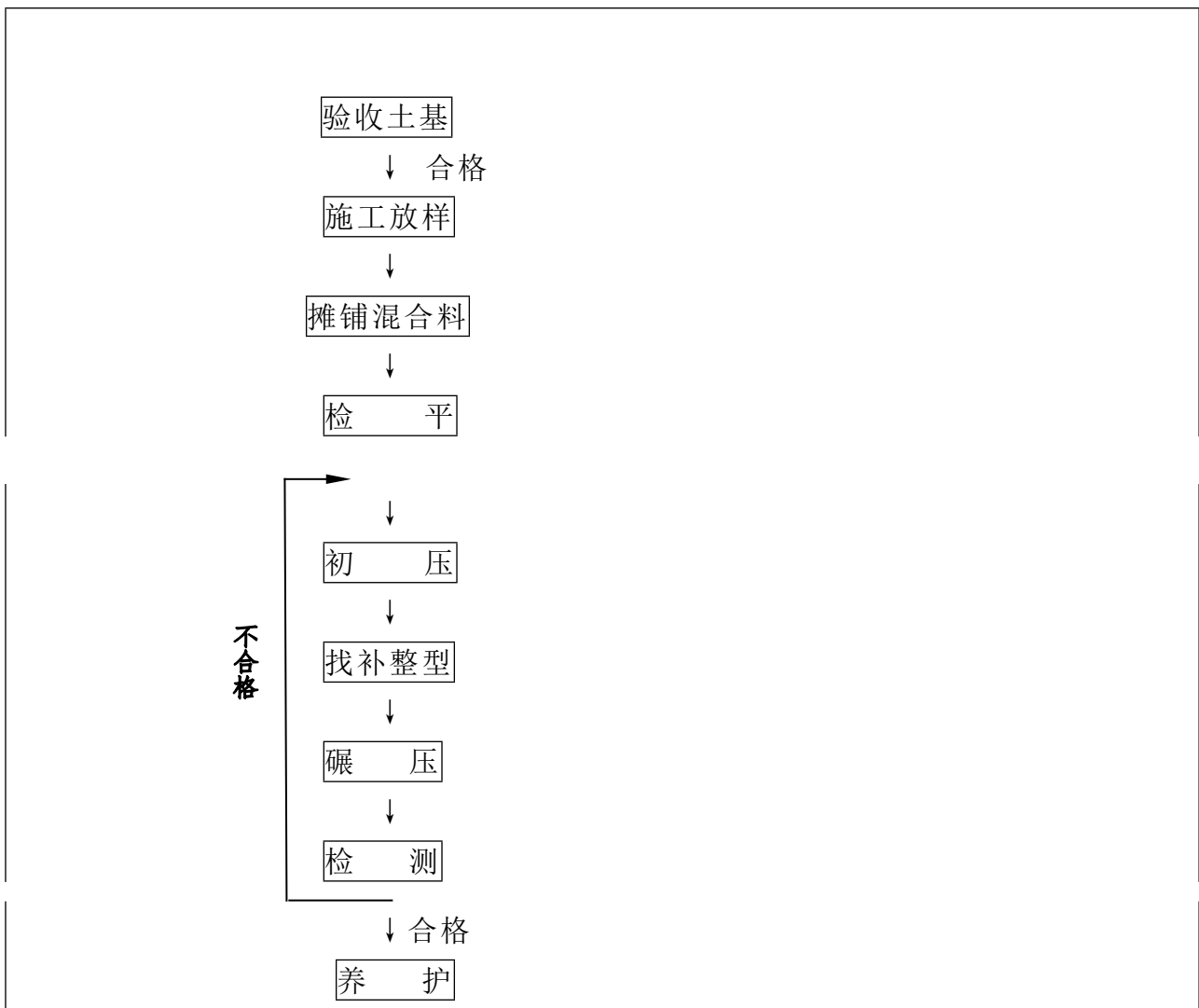
20cm4.0%水泥稳定碎石层下基层+20cm级配碎石底基层；人行道路面结构层由上往下分别为：6cm彩色生态砖+5cm 1:5水泥中砂干拌+15cm级配碎石层。

路面各结构层施工技术、工艺如下：

一、级配碎石施工技术、工艺

经监理工程师验收路基合格后，要及时进行快车道、慢车道级配碎石底基层施工，施工时采用机械摊铺、人工配合、压路机压实。级配碎石底基层的级配组成采用骨架型级配，按《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2006）附录D表D.1的要求，集料压碎值不得大于30%。底基层的压实度要按重型击实试验法确定的要求不小于96%，CBR值不应小于80%。。

（一）施工工艺流程



（二）主要施工技术、工艺

1、测量放样：按10m一个断面恢复道路中心桩、边桩，并在桩上标出基层的松铺高程和设计高程。

2、摊铺

①摊铺前对路基中线纵横断高程宽度进行复核测量，表面清洁、无杂物；

②进料前先在下基层上恢复中线和边线，每隔10米打木（竹）桩，测出各桩号级配碎石基层的设计高程并推算摊铺高程，摊铺高程考虑1.3~1.4的松铺系数，用彩笔在木（竹）桩上划线。进料前应在料场将集料洒水淋湿，以减少运输过程中粗细颗粒离析。根据路段宽度、厚度及预定的压实密度计算干混合料重量：根据混合料的配合比、材料的含水量以及所用运料车辆的吨位计算各种材料的堆放距离和数量，避免因堆料不合理造成过多的二次搬运而降低工效。摊铺时采用机械进行，人工配合找平，找平时要用钬扒开，不宜用铲抛掷，防止离析。

3、碾压

集料扒开后用小线依各木（竹）桩上划线处拉十字线整平，经施工员检查平整度、高程、含水量和级配达到要求后开始碾压，最佳含水量约为4%，如集料偏干可先适当洒水，稍后开始碾压，如发现某些部位级配不好粗颗粒偏多时，可先洒些石屑拌匀，碾压采用20T以上振动压路机，遵循“先轻后重，先慢后快，先边缘后中间，轮迹重叠轮宽的三分之一”的原则进行。经碾压1~2遍后用路拱板和小线检查，局部不平处去高垫低，并看是否有粗细分离的现象，如有继续补充石屑以便保证密实度 $\geq 96\%$ ，经碾压5~6遍后，试检查密实度，不合格继续碾压，直到合格方可进行下道工序施工。每施工段一侧留1m左右，不进行碾压，待下段施工时一并进行整平碾压。

4、养护

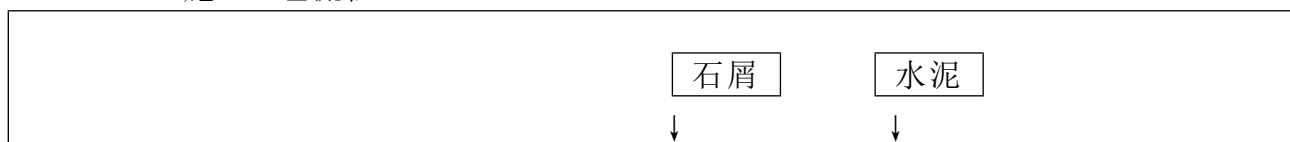
级配碎石成型后应连续进行上层施工，并应设人洒水，保持湿润养护。

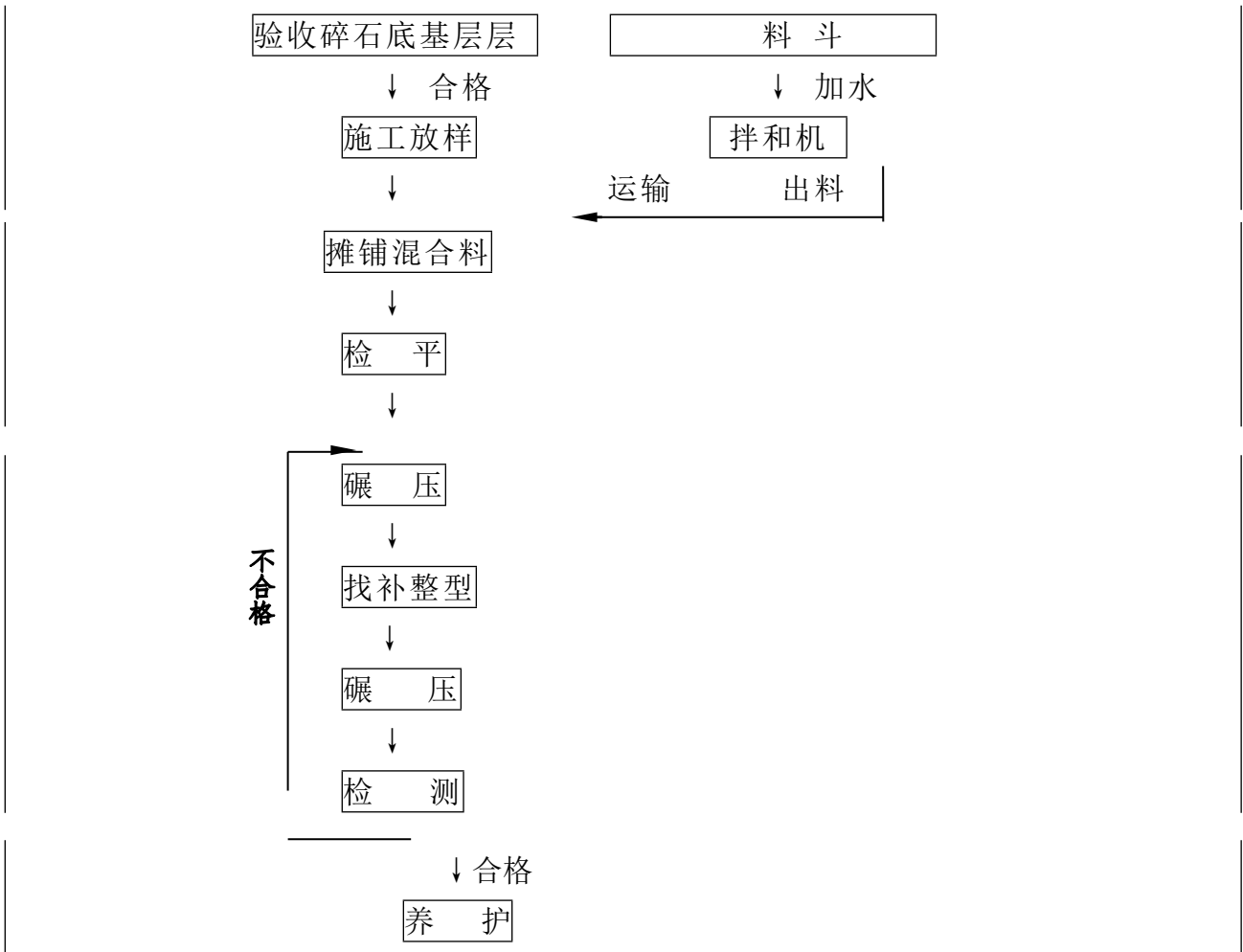
二、水泥稳定碎石基层施工技术、工艺

经监理工程师验收级配碎石底基层合格后，要及时进行快车道、慢车道水泥稳定碎石基层施工，施工时采用稳定碎石集中搅拌站拌料、自卸汽车运料、机械摊铺、人工配合找平及成拱、振动压路机压实的方案进行，分上下两层施工。

本工程水泥稳定碎石基层混合料配合比按：上基层水泥：碎石=5:100，七天浸水抗压强度不小于4.0Mpa，下基层水泥：碎石=4:100，七天浸水抗压强度不小于3.0Mpa，基层的压实度按重型击实试验法确定的要求不小于98%。在施工时因受自然条件的影响，要对所用材料按强度要求重新试验予以确定配合比。

（一）施工工艺流程





(二) 主要施工方法

1、材料的准备

①水泥：采用终凝时间相对较长的水泥，不得使用快硬、早强水泥以及受潮变质的水泥。水泥进场时，检查水泥的出厂合格证及厂家的化验报告，严禁使用没有出厂合格证及厂家化验报告的水泥。水泥使用前，要按要求对其进行抽样检验，以确定其性能是否满足使用要求。

②集料：水泥稳定碎石基层的级配组成采用骨架型级配，其最大粒径不大于31.5mm，集料级配范围要符合《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2006）表6.1、6.2的要求，所用材料要符合《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2006）的有关规定。

2、机械的准备

检查混合料搅拌站、摊铺机及压路机是否运行正常，计量设备是否准确。

3、拌和

①由实验室进行配合比设计，试验段开工前14天内提交监理工程师批准。

②混合料使用专门稳定碎石集中厂拌机械进行搅拌，拌合时含水量宜略大于最佳值，使混合料运到现场摊铺碾压时的含水量不小于最佳值，且配料要准确、拌和要均匀。混

合料搅拌前应先检查所用的水泥、砂石、水等材料质量是否符合规范及设计的要求；拌好后由运输车运到施工段摊铺。水泥、碎石、石屑、水按设计配合比规定用量采用自动计量装置进行计量，确保拌和料达到最佳含水量。

4、摊铺

①在进行摊铺前，需对级配碎石底基层进行验收，合格后才进行水泥稳定碎石基层的摊铺。摊铺时气温在+8℃以上和非雨天才能进行施工。

②施工前根据稳定层的设计厚度用边桩挂摊铺线，以控制摊铺高度。摊铺采用摊铺机械进行（经验松铺系数取1.35），人工配合找平及成拱。在摊铺机无法工作的部位，如挡土墙、检查井边，采用人工摊铺，人工摊铺的松铺厚度每层控制在10~15cm，并用打夯机夯实。摊铺时采用流水作业方法，使各工序紧密衔接，严格控制标高和平整度，摊铺要平整，粗细料无分层、离析、集中现象。

③采用机械摊铺混合料时，不宜中断，如因故中断时间超过2h，要设置横向接缝，机械要驶离混合料末端，施工中要避免纵向接缝，施工宜采用两台机械一前一后相隔5~10m同步向前摊铺，并一起碾压。在不能避免纵向接缝的情况下要符合《公路路面基层施工技术规范》JTJ034-2000中3.5.14的要求。

④水泥稳定碎石基层施工时，严禁用薄层贴补法进行找平。分层进行施工时，下层水泥稳定碎石碾压完后，在采用重型振动压路机碾压时，宜养生7d后再铺筑上层水泥稳定碎石。在铺筑上层水泥稳定碎石之前，要始终保持下层表面湿润。在铺筑上层水泥稳定碎石时，要在下层表面撒少量水泥或水泥浆。因本工程施工时间紧迫，要上、下两层紧密、连续施工，施工时则在下层完工后的第二天就铺筑上层水泥稳定碎石，利用上层水泥稳定碎石对下层进行养生，但上层不宜用强力振动压路机碾压，以免破坏下层混合料已补步形成的强度。

⑤水泥稳定碎石基层施工时勿使水泥和混合料遭雨淋，降雨时应停止施工，但已经摊铺的水泥稳定混合料要尽量碾压密实。

5、碾压

①混合料摊铺、整平后，立即使用压路机进行压实。碾压遵循“先轻后重，先边后中，先慢后快”的原则，并在水泥终凝前完成。即先用20t压路机对路基进行稳压，稳压次数2遍，再振动压路机碾压6~8遍。碾压速度先慢后快，头两遍的碾压速度为1.5~1.7km/h，后6~8遍为2.0~2.5km/h。相邻碾压的轮迹每次重叠的宽度为1/2后轮宽。碾压的顺序由两侧向路中推进，先压路边两三遍后逐渐移向中心。并检测横断面及纵断面高程。

②碾压过程从稳压至碾压成型，设置施工警示牌，禁止一切车辆驶入稳定层施工范围。

③若碾压中局部有“弹软”现象，立即停止碾压，待翻松晾干或处理后再压，若出现推移则适量洒水，整平压实。碾压至表面平整，无明显轮迹，稳定碎石层重型压实度要大

于98%。

④接缝施工时，将前一段施工末端的斜口铲除，使稳定层端头面与路床垂直，再进行下一段摊铺；或预留50cm不碾压，待重新连接铺筑后一并压实。

6、养生

在摊铺完成压实度达到要求后，要及时采用麻袋覆盖淋水养护，养护期不宜少于7天。养护期间不使稳定基层表面干燥，也不应忽干忽湿；水泥稳定碎石基层未铺封层或面层时，除施工车辆可慢速（不超过30km/h）通行外，禁止一切车辆通行。养生期结束后，在清扫干净的基层上，要及时铺设封层及透层，以防止基层干缩开裂，同时保护基层免遭施工车辆破坏。

三、深层搅拌桩施工技术、工艺

（1）施工前的准备工作

应在施工前完成如下准备工作：

搞好场地的三通（路通、水通、电通）一平（清除施工现场的障碍物），查清地下管线的位置及确定架空电线的位置、高度；

放线：按设计图纸放线，准确定出各搅拌桩的位置；搅拌桩桩位应每隔5根桩采用竹片或板条进行现场定位。根据需要改动原设计位置的，需取得设计、监理等的同意后，方可执行；

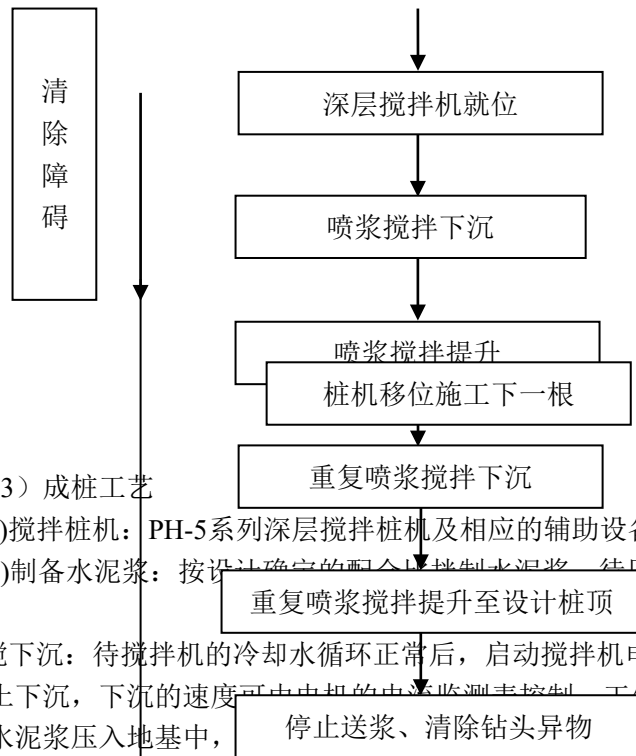
作好施工准备，包括供水供电线路、机械设备施工线路、机械设备放置位置、运输通道等。

所需材料应提前进场，水泥及外加剂必须有出厂合格证，水泥必须送试验室检验合格后方可使用。

（2）施工流程

搅拌桩工艺流程图按下列步骤进行：

拆除路基、场地平整、测量放桩位及复核



(3) 成桩工艺

a) 搅拌桩机：PH-5系列深层搅拌桩机及相应的辅助设备（灰浆泵、灰浆搅拌机等）。

b) 制备水泥浆：按设计确定的配合比拌制水泥浆，待压浆前将水泥浆倒入集料斗。

c) 预搅下沉：待搅拌机的冷却水循环正常后，启动搅拌机电机，放松起重机钢丝绳，使搅拌机沿导架搅拌切土下沉，下沉的速度可由电机的电流监测表控制，工作电流不应大于40A。搅拌机下沉时开启灰浆泵将水泥浆压入地基中，

d) 提升喷浆搅拌，搅拌机下沉到达设计深度后，开启灰浆泵将水泥浆压入地基中，边喷边旋转，同时严格按照设计确定的提升速度提升搅拌机。

e) 重复上、下搅拌，搅拌机提升至设计加固深度的顶面标高时，集料斗中的水泥浆应正好排空，为使软土和水泥浆搅拌均匀，再次将搅拌机边旋转边沉入土中，至设计加固深度后再将搅拌机提升出地面，搅拌过程同时喷水泥浆。

f) 清洗，向集料斗注入适量热水，开启灰浆泵、清洗全部管线中的残存水泥浆，直到基本干净，并将粘附在搅拌头上的杂物清洗干净。

g) 移位，重复上述a)-f)步骤，再进行下一根桩的施工。

(4) 施工机械配备

PH-

5系列深层搅拌桩机及相应的辅助设备（灰浆泵、灰浆搅拌机等）。其中，深层搅拌桩机由下述部分组成：

动力部分：一台37千瓦立式摆线针轮式行星减速机；

搅拌轴和输浆管：各一套；其中。输浆管的长度根据施工现场的送浆距离确定。

搅拌头（钻头）：一台；钻头磨损后及时更换。

灰浆搅拌机：一台，功率为3千瓦，容积200升；

集料斗：一个，容积300升；

灰浆泵：一台，功率为12.5千瓦，工作压力为0.5~1.0MPa；

动力控制箱：一个。

整套设备正常运转需电力47千瓦。另外，该工程尚需配备1台电焊机及1台氧割机。

(5) 劳动力配备

为保证工程的顺利进行，每台班深层搅拌机由10人组成：

指挥1名：负责深层搅拌施工指挥，协调各工序间操作联系。

机手3名：负责正确操作机械，观察和检查机械运转情况，做好维修保养。

司泵工1名：负责指挥灰浆制备，泵送系统的正常运转，做好水泥浆制备设备的保养，负责输浆管的清洗。

管线工1名：在深层搅拌机升降，位移时随时负责输浆管和电缆的移动，拉开距离，以免搅入叶片中。

记录员1名：依据设计要求，测定搅拌桩每米的灌注浆量，发现断浆时立即报告指挥采取补救措施，同时记录施工中的各项数据，复查桩位，水泥浆配比等。

拌浆工1名：按设计配合比制备水泥浆固化剂，按司泵工指挥把水泥浆倒入集料斗中。

供料工1名：负责各种生产用料的供应、运输。

起重工1名：配合指挥移动起重设备，清除搅拌头附着的泥团。

工地每台桩机配备一个施工班组。

(6) 施工质量保证措施

为保证施工质量，在施工中严格按设计要求和有关施工规范、规程进行。从原材料进场开始至搅拌桩施工结束的每一道工序都严把质量关。搅拌桩施工中尤其要抓好以下方面：

(a)施工前现场地面应予平整，必须清除地上地下一切障碍物。

(b)开机前必须调试，检查桩机运转和输料管畅通情况。

(c)施工时，设计停浆(灰)面应高出操作面标高0.5米，在开挖时应将该施工质量较差段挖去。

(d)保证垂直度：设备就位后，必须平整，确保施工过程中不发生倾斜、移动。要注意保证机架和钻杆的垂直度，其垂直度偏差不得大于1%。施工中采用吊锤观测钻杆的两个方向垂直度和用平水尺测量机架的调平情况，如发现偏差过大，及时调整；

(e)桩机桩位必须对中，对中偏差不得大于2厘米；桩径偏差不得大于4%。

(f)水泥浆不得离析。制备好的水泥浆不得有离析现象，停置时间不得超过2个小时。若停置时间过长，不得使用；

(g)施工前确定搅拌机械的灰浆泵输浆量、灰浆经输浆管到达搅拌机喷浆口的时间。用流量泵控制输浆速度，使注浆泵出口压力保持在0.4-0.6MPa，并使搅拌提升速度与输浆速度同步进行。

(h)严格按设计确定的参数控制喷浆量和搅拌提升速度。为保证施工质量、提高工作效率和减少水泥浪费，应尽量连续工作。输浆阶段必须保证足够的输浆压力，连续供浆。一旦因故停浆，为防止断桩和缺浆，应将搅拌头下沉到停浆点0.5米以下，待恢复供浆后再喷浆搅拌；如停工40分钟以上，必须立即进行全面清洗，防止水泥在设备和管道中结块，影响施工；

(i)严格控制搅拌时的下沉和提升速度，以保证加固范围内每一深度得以充分搅拌；确保桩身强度和均匀性；

(j)深层搅拌施工中采用少量多次喷浆的方法，保证四次搅拌，搅拌过程中均喷水泥浆；

(k)施工中，如因地下障碍物等原因使钻杆无法钻进时，应及时通知监理、设计人员，以便及时采取补桩措施，以保证施工质量；

(l)严格按照设计的水灰比配制浆液，配制好的浆液必须过滤；

水灰比控制：根据水泥用量计算每槽用水量，在储水罐上做好标志，在施工中严格做好计量工作。

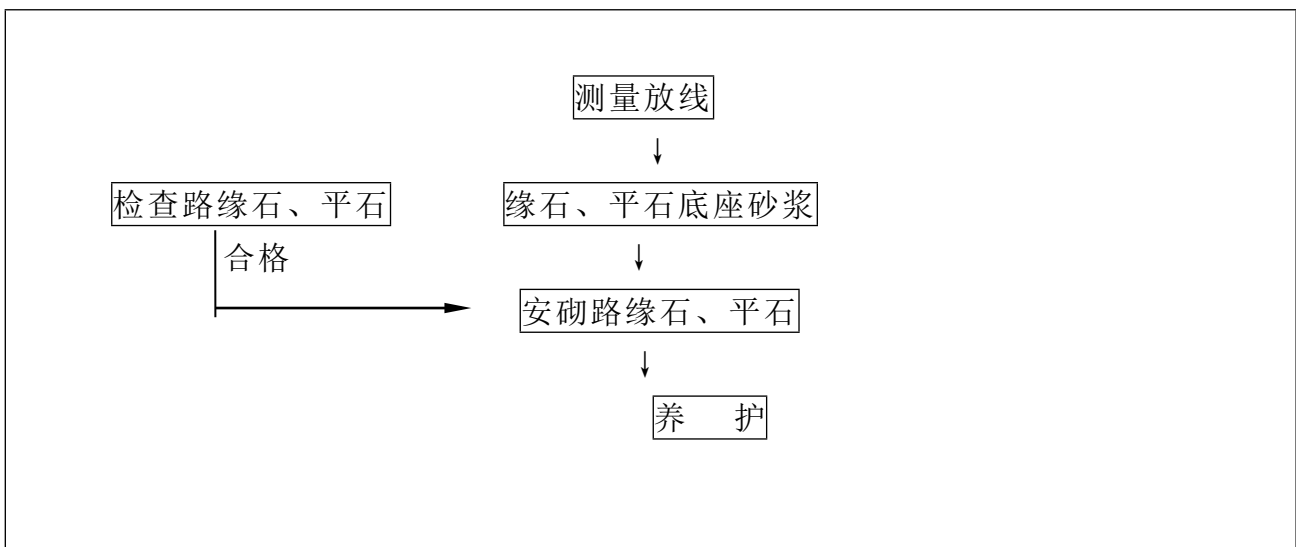
制备好的浆液不得离析，泵送必须连续，拌制浆液的罐数固化剂和外加剂的用量以及泵送浆液时间等应有专人记录。

(m)施工记录必须详尽完善：施工记录必须有专人负责，深度记录误差不得大于10cm，时间记录误差不得大于10秒钟。施工中发生的问题和处理情况，均须如实记录，以便汇总分析；

(n)施工中应经常检查施工用电及机械情况，发现问题及时修理。

四、路缘石、平石施工方法

(一)、施工工艺流程



(二)、主要施工方法

本工程路缘石、平石均采用C30水泥砼光面预制块，预制块采购前，必须报业主、质监、设计、监理等有关单位人员现场考察，并向业主提供预制块检验与试验报告，由监理采集留存预制块样品，经以上有关部门同意后方可正式开展预制块采购工作，并经监理验收签字后方可使用。预制块料质量要求如下：

- 1)、规格尺寸必须满足设计、规范要求；
- 2)、抗压强度、抗折强度、抗磨强度等必须符合设计、规范要求；
- 3)、外观不得有脱壳、裂缝、缺损等现象；
- 4)、同种块料在同一标段内外观颜色应基本保持一致；

1、路缘石铺设方法

1.1测放道路中线和高程，按设计边线引出立、平路缘石边桩，在边桩测放立、平路缘石的高程。

1.2路缘石每5m设1控制点挂线安装砌筑，砌筑时先用M7.5水泥砂浆座浆卧底3cm厚，经校核边线及高程无误后，用1:2水泥砂浆勾缝密实，无空鼓现象，路缘石安装接缝为8~

10mm。铺砌好的路缘石应缝宽均匀、线条顺直、顶面平整、砌筑牢固。

1.3砌好的路缘石要养护时间不少于7天，此期间严禁碰撞、踏踩。

2、平石安砌方法

2.1按设计标高用M7.5水泥砂浆座浆3cm厚，平石按路面横坡斜向路缘石，进水井两侧的流水板稍为倾向进水井以利排水。

2.2平石安装接缝为8~10mm，并用1:2水泥砂浆勾缝密实，无空鼓现象。铺砌好的平石要缝宽均匀、线条顺直、勾缝密实，表面平整、砌筑牢固。

2.3砌好的平石养护时间不少于7天，此期间严禁碰撞、踏踩、车辆碾压。

五、玻纤格栅施工技术、工艺

本工程采用玻纤格栅满铺旧水泥砼面板及新旧路结合处铺设玻纤格栅进行防反处理，玻纤格栅性能指标要符合《公路土工合成材料应用技术规范》（JTJ/T019-98）要求，其施工技术、工艺如下：

1、在铺设前必须将旧路面上可能影响格栅与底层结合强度的物质如油脂、水渍、污物等清除干净，使铺设表面清洁干燥，如路面有水迹时要待路面干燥后再进行铺设。

2、格栅铺设采用专用设备进行铺设、人工配合进行。在开始铺设前，要选择胶面向下，铺设时要保持其平整、拉紧，不得起皱，使格栅具备有效的张力，铺完之后再干净的胶轮压路机碾压一遍，碾压时要注意压路机注水量不能大满，以防溢流到玻纤格栅上，造成其背腹失去粘性；若发现有较小的坑凹没有预先填平，可在铺好的格栅上将对应坑凹的部分剪去，以便在铺上层沥青混合料时能完全填平坑凹。格机铺设时，要求路面温度在10~60℃之间。玻纤格栅要满铺旧砼水泥砼路面，并且在新旧路面相接处要伸入新建路面1.0m。

3、格栅搭接：纵向搭接宽度不小于20cm，横向搭接宽度不小于15cm，纵向搭接要根据沥青混合料摊铺方向将前一幅置于后一幅之上。

4、玻璃纤维固定间距为50cm×50cm，采用固定钉和固定铁皮或生产厂家专供的锚固设备来固定玻璃纤维格栅。固定钉采用水泥钉，钉长8-10cm，固定铁皮采用厚1mm、宽3cm的铁皮条。

5、玻纤格栅背胶易溶于水，雨天或路面潮湿时不得施工。

6、玻纤格栅为玻璃纤维制造，对人体皮肤易产生刺激作用，施工人员必须戴防护手套。

7、格栅铺设完成后要严格控制运送混合料的车辆出入，在格栅层上禁止车辆急转向、急刹车和倾泻混合料脚料，以防止玻纤格栅的损坏。

六、改性乳化沥青稀浆封层+透层施工技术、工艺

在基层完工并经验收合格后，要及时进行快车道及慢车道改性乳化沥青稀浆封层+透层(厚0.6cm)施工。稀浆封层采用稀浆封层铺筑机进行铺筑，其主要施工方法、工艺如下：

6.1透层施工方法、工艺

1、材料要求

透层采用渗透性好的中、慢凝液体石油沥青、煤沥青或慢裂的洒布型乳化沥青，本工程采用煤油稀释的液体沥青，其规格和质量要符合《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004表4.3.2、4.4.1、4.5.1的要求。

2、施工方法

2.1透层沥青采用沥青洒布车洒布，施工时的稠度和用量通过试洒确定，并符合《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004表9.1.4的要求。透层沥青洒布后应不致流淌，并应渗透入基层的深度不小于5mm，并能与基层联结成一体。

2.2透层沥青宜紧接在基层施工结束表面稍干但尚未硬化的情况下浇洒，当基层表面过分干燥时，要对基层进行清扫，并浇洒少量水，表面稍干后浇洒透层沥青。

2.3如遇大风或即将降雨时，不得浇洒透层沥青。气温低于10℃时，不宜浇洒透层沥青。

2.4浇洒透层沥青后，严禁车辆、行人通过，并应尽早铺筑沥青下封层。

6.2改性乳化沥青稀浆封层施工方法、工艺

改性乳化沥青稀浆封层，是用细粒式的级配石料或砂作骨料，以乳化沥青为粘结料，加填料和水冷拌后摊铺（用稀浆封层机）成沥青表处薄层。它具有施工快、密实度高、粘附力强、节省人力物力、无污染、延长施工季节、经济效益好等优点，稀浆封层混合料具有较好的流动性和渗透性，有利于填充和治愈路面的裂缝，对于提高路面平整度、抗滑与耐磨性、减少网裂、降低路面透水率有很好的作用。

1、材料要求

1.1沥青采用慢裂的拌和型改性乳化沥青，其质量要符合《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004表4.7.1-2的要求。对碱性石料（石料处于干燥状态）或与水泥、石灰、粉煤灰共同使用时，宜采用阴离子乳化沥青，对酸性石料或石料处于潮湿状态或在低温下使用时，宜采用阳离子乳化沥青。

1.2稀浆封层的矿料采用ES-2型，通过4.75mm筛的合成矿料的砂当量不得低于50%。

1.3稀浆封层混合料中改性乳化沥青用量要通过配合比设计确定。稀浆封层混合料的质量要符合《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004表6.5.6

的要求，并有良好的施工和易性。

2、施工方法

2.1稀浆封层要在透层乳液充分渗透、水分蒸发后铺筑，该段时间一般不宜少于24h。施工前先将基层清扫干净，且基层表面要干燥，严禁雨天施工，施工气温不得低于10℃。

2.2采用稀浆封层铺筑机进行铺筑，铺筑机工作时要匀速前进，铺筑要达到厚度均匀、表面平整的要求，其质量要符合《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004的要求。铺筑后的稀浆封层表面不得有严重的划痕，接缝处不得出现余料堆积或缺料现象，3m直尺检测接缝处的不平整度不得大于6mm。

2.3稀浆封层铺筑后，必须待乳液破乳、水分蒸发、干燥成形后方可开放交通。

七、改性乳化沥青粘结层施工技术、工艺

在铺筑沥青砼上面层时，要先对下面层的质量进行检查，符合设计规范要求后方可进行沥青粘层施工。施工时先清除下承层一切杂物和污染，再喷洒改性乳化沥青粘结层，施工时采用沥青洒布进行喷洒。

1、材料要求：粘层沥青采用快裂的洒布型改性乳化沥青，其规格和质量要符合《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004表4.7.1-2的要求。

2、粘层沥青施工时的稠度和用量通过试洒确定，并符合《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004表9.2.3的要求。喷洒要均匀，过量处要刮除。

3、当气温低于10℃或路面潮湿时，不得浇洒粘层沥青。

4、浇洒粘层沥青后，除沥青混合料运输车辆外严禁其他车辆、行人通过。

5、粘层沥青洒布后待其破乳、水分蒸发完后要及时铺筑上一层沥青砼层。

八、沥青砼面层施工技术、工艺

新建快车道沥青面层由上往下分别为：4cm细粒式改性沥青砼上面层AC-13C+粘油层+7cm粗粒式沥青砼中面层AC-25C+粘油层。

AC-13C上面层采用SBS改性沥青（I-D级），AC-25C下面层采用A级70号石油沥青。所先用的沥青、改性沥青和矿料必须符合《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004的相关规定的要求。由于本路段地处南方湿热地区，施工要采用I-D级技术指标的SBS改性沥青。

沥青砼面层施工时采用商品沥青砼、机械运料、机械摊铺、人工找平、压路机压实，其主要施工技术、工艺：

1、清扫干净基层，检查基层宽度、路拱、标高、平整度及弯沉值等，并经业主、监理工程师检验符合设计、规范要求后方可进行沥青砼面层施工，并按规定喷洒透层或粘层

油。施工前先按规范铺筑100m~200m的试验路段，进行沥青混合料的试拌、试铺和试压试验，以确定良好的施工质量和路面施工的顺利进行，并明确以下技术指标：

1.1混合料的生产能力，运达与摊铺时的温度；

1.2初压、复压、和终压温度；

1.3压路机型号、质量、线压力、轮宽，轮胎压路机的轮重与气压；

1.4碾压时间，压路机类型组合，压路机振幅；

1.5压路机振动频率与行走速度的组合，振动与静压两种方式的最佳碾压遍数及松铺系数；

1.6压路机宽度与路面宽度的适宜搭接宽度；

1.7环境条件的影响。

2、沥青混合料拌制和运输

本工程采用商品沥青砼，其混合料要均匀、无白料、无结团或严重的粗细料分离现象，其质量必须符合《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004的相关规定要求，不符合要求的不得使用；装运混合料要采用大吨位的自卸车，且有覆盖设备，车箱底板、侧板要涂抹一层隔离剂，并排除游离余液。

3、摊铺

当沥青混合料运到施工现场时，应及时进行摊铺，沥青混合料摊铺温度应符合设计、规范要求，在施工过程中要严格控制摊铺温度，要按《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004表5.2.2-2、5.2.2-

3的规定执行。当气温低于10℃时，不得进行改性沥青砼路面施工。

沥青混合料采用机械摊铺，松铺系数应根据实际的混合料类型、施工机械和施工工艺等，由试铺试压方法确定；摊铺过程中应随时检查摊铺层厚、平整度及路拱横坡，并及时进行调整、人工找平。摊铺速度一般为2~6m/min，摊铺要连续、均衡进行，严格控制摊铺温度、厚度和平整度。

4、压实及成型

压实要严格控制碾压温度、速度和遍数，保证达到要求的密实度。沥青混合料碾压程序分为：初压、复压和终压三道工序。

4.1初压

初压的目的是整平和稳定混合料。常有10t双轮压路机压两遍，初压后检查平整度、路拱，并随时修整，如碾压时出现推移，可待温度稍低后再压。

4.2复压

复压的目的是使混合料密实、稳定、成型，复压必须与初压紧密衔接，一般采用12t以上重型压路机碾压4~6遍，直至稳定和无明显轮迹。

4.3终压

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/418027141064007005>