

一、工程概况及特点

1、地理概况：

本工程起点里程为 K222+000，终点里程为 K227+500，线路全长为 5.5km。

2、主要工程数量：

(1) 清理场地: 5.5 公里

(2) 路基挖、填土方：

设计挖运土方：1508393 立方米；

(含普通土、硬土、软石、次坚石)

(3) 中桥 2 座：五孔 16 米一座，三孔 16 米一座。

其中: 钻孔桩 72 根。

钻孔延长米 1.0m 孔深 40 米内土质钻孔：656 米。

钻孔延长米 1.0m 孔深 40 米内石质钻孔：36 米。

钻孔延长米 1.2m 孔深 40 米内土质钻孔：147 米。

钻孔延长米 1.5m 孔深 40 米内土质钻孔 271 米。

墩、台砼 1118 立方米。

预制安装预应力砼组合箱梁 2056 立方米。

桥面铺装沥青砼 402 立方米。

桥台锥坡 4 座。

(4) 钢筋砼盖板涵：10 座

1-L=2.0m 140.68 米

1-L=3.0m 243.81 米

1-L=4.0m 229.95 米

(5) 涵洞设计：钢筋砼园管涵: 2 座

1-L= 1.5m 80.0 米

(6) 石拱涵: 7 座

1-L=2.0m 149.68 米

1-L=3.0m 164.4 米

1-L=4.0m 214.28 米

(7) : 各种浆砌片石 88877.9 立方米

其中:

浆砌片石护坡 82846.4 立方米。

7.5#浆砌片石挡土墙 6031.35 立方米。

其他：浆砌片石工程：排水沟、边沟、截水沟 7.5#浆砌片石 11122 延米。

(以上工程数量均按业主提供的工程量清单统计)

3 . 工程特点 :

在本合同段内利用方多借方少，且借方运输较近，与既有公路垂直距离约 1.2km，路基填方 166.62 万立方米，移挖作填只有 35.68 万立方米,而借方却多达 131 万立方米,线路经过地段水网、稻田长度占 3700m,软基长度占 3933m，旱地长度不足 3000m，而且沟多、塘多，排水困难。桩基及梁片预制量较大，根据工作量分析，桩基占全桥梁工程量的 31%，预制梁占 32%。

4 . 水文地质及气候情况 :

本合同段内无较大河流，仅有数条溪流沟槽，平时水量很小，但是雨季暴雨时，多数溪流沟槽被淹。根据钻孔揭示，起点至止点全段上尽为亚砂土及亚粘土，沿线农田多为水稻耕植地，耕植土覆盖层厚约 0.4-0.7m，山坡地区部分含大量硬坚土及软石和风化石，山坡局部含弱风化花岗岩。

本区属亚热带季风气候区，常年气温较高,雨量充足，四季分明,夏季炎热多雨,秋季干燥凉爽,冬季雨量稀少，无霜期约为 255-340 天,偶有暴雨和霜冻,区内常年温暖湿润,植物生长茂盛。沿线年平均气温 20.3°C - 21.7°C ，极端最低气温 -4.3°C ，极端最高气温 42.0°C (7 月份)。区内降水丰富，历年平均降雨量 1537 毫米-2201 毫米，雨季集中在 4-9 月，其降雨量占全年得 70%以上。

5 . 施工供电供水：

尽量采取利用地方电源，并自备部分移动发电机。涵洞施工用水，在涵洞两端有可利用水源，将涵洞两端的流水沟底处各挖积水池，在山顶适当高程处修水池，采用二级引水池供施工用水，部分桥涵或挡墙防护施工用水，可就近提取河溪水使用。

二、 施工组织设计编制依据与原则

1、 编制依据：

- (1) 标书及补遗通知书。
- (2) 设计院堪测设计的。
- (3) 当地气候及材料料源情况。
- (4) 根据设计工程量，我司现场调查资料及我司施工能力和拟投入该工程的设备及施工队伍。
- (5) 业主指定工期。
- (6) 目前施工图纸到位情况。

2、 施工组织设计原则：

- (1) 根据工期要求，配备所需设备及人员，满足施工需要。
- (2) 根据各分项工程之间相互关系，认真研究、统筹安排，临时工程、路基工程、桥涵工程等控制工程先行开工，消除控制与被控制因素，逐步展开，形成施工高潮。
- (3) 根据质量和进度要求，结合气候、环境的利弊因素，编制实施性

施工组织计划，工程按专业化、程序化施工，确保工程进度和工程质量。

三、 施工管理系统

我公司选派项目经理成立工程项目部，下设 3 名副项目经理负责物资供应、现场指挥和成本控制管理。领导层下设各科室（详见项目部机构设置图 1、表一）。

四、 施工部署

1、 项目经理部的设立：

为统筹安排、合理部署，项目经理部设在南楼村附近。该处基本能贯穿与本合同段之间的联系，而且可以照顾到 3 个重点（桥梁、土石方填筑大段和涵洞）工程，便于及时迅速解决施工中存在的问题。各机械队和汽车队自行设立设备保养车间和油料仓库。

2、 预制场的设立：

为确保质量，梁片在预制场集中预制。该预制场所需场地较大，经调查场址设在城逢附近。剩余园涵管采购成品。

3、 临时工程及场地布置：

根据工程的特点及现场条件，本着满足工程施工需要，少占农田林地的原则，桥梁施工队集中在桥，涵洞施工队分 3 个队，分别负责东、中、西 3 段内涵洞施工，土石方施工队 3 个，负责分东、中、西三段路基施工，施工队伍布置尽量集中，另外预备爆破施工队 1 个。施工队伍驻地位置详见平面布置图。

4、 临时便道及临时用地：

、 K222~+100 区间，由线路右侧山坡取土场至路基修一条便道约

- 70m，其中便涵一座。
- 、 K222+425 区间，由 106 线经下九坑村道进入，长度 300 米，推土机大致整平加宽，拆除两座牛屋，敷设涵洞专用。
 - 、 K222+650 区间，由 106 线经高围村修至路基便道，长度 200 米，敷设涵洞专用。
 - 、 K222+875 及到 K223+225 取土场，利用高围村便道，临时占用部分农田 500 平方米。
 - 、 K223+896~K223+700，由 106 线进入石龙村便道，加宽原有机耕道，修便桥一座，4 米宽，6 米长，平整后辅填碎石，其中修长 12m 宽 5m 的便桥，为南楼中桥施工便道。
 - 、 K224+585 和 K224+650 涵洞临时便道，由 106 线直接修一条便道，供拖拉机通行，长度约 300 米。
 - 、 K225+005 涵洞便道，在原机耕道大致整平加宽修至涵洞口，供拖拉机使用，临时占用农田，春耕时退还。
 - 、 K226+725 和 K226+590 涵洞便道，由 106 线直接至路基，推土机在原有机耕道上加宽，长度约 100 米。
 - 、 K227+10 涵洞，由 106 线路边弃土场，加宽原便道平整加宽，长度 30 米至路基边线。
 - 、 K225+725 桥梁预制场征地，城径乡原 106 路弃土场，面积约 12000 平方米。
 - 、 K227+10 东段土方施工对驻地，利用原 106 线路弃土场 3 处，约 15000 平方米，与象山 3 队协商。
 - 、 工地项目经理部设在城径乡，交通，通讯方便，位于标段中心，便于项目管理。

5、 材料供应：

本着不影响工期的原则，我们按合同条款规定方式，部分由业主提供和部分自行采购，砂石可就近取材。

主要材料及计划用量如下：

钢筋

钢板

钢绞线

锚具

水泥

中砂

2-4 碎石

片石

圆涵管

汽油

柴油

五、目经理部人员机构表（见表1）

目经理部主要人员表 表 1

职 务	姓 名	职 称	文 化	工 作 简 历
项 目 经 理		高 工	本 科	从事技术工作 28 年, 曾任 312 向吉线项目经理
项目副经理		工 程 师	本 科	从事行政工作 21 年, 曾任 深水公路项目经理
项 目 总 工		高级工程师	博 士	从事技术工作 14 年
项目副经理		工程师	中专	从事技术工作 12 年
项目副经理		经济师	大专	从事技术工作 11 年
调度室主任		政工师	大专	从事政工 21 年
综合办主任			高中	从事行政工作 19 年
技术办主任		工程师	大专	从事技术工作 13 年
经核办主任		经济师	中专	从事计统工作 14 年
财务室主任		会计师	高中	从事财务工作 15 年
材料设备室				

六、 施工队伍及主要机械表 (见表 3、 4)

施工队人员表 表 3

序号	队 伍	队 长	技术人员	管理人员	施工人员
1	土方 1 队		2	10	45
2	土方 2 队		2	10	45
	土方 2 队				
	护坡衬砌队				
2	爆破队		2	10	45
3	桥梁队 1		2	10	65
5	涵洞 1 队		1	6	35
6	涵洞 2 队		1	8	35
	涵洞 2 队				
7	预制厂		3	6	40
合计			13	60	320

施工队机械配备表

表 3

序号	队 伍	队 长	技术人员	管理人员	施工人员
1	土方 1 队		2	10	45
2	土方 2 队		2	10	45
	土方 2 队				
	护坡衬砌队				
2	爆破队		2	10	45
3	桥梁队 1		2	10	65
5	涵洞 1 队		1	6	35
6	涵洞 2 队		1	8	35
	涵洞 2 队				
7	预制厂		3	6	40
合计			13	60	320

七、 自检组织人员表

自检组织人员

序号	姓名	职务	职称	学历	负责项目	备注
1		组长	项目经理	大专		
2		副组长	项目总工	大专	路基	质检工程师
3		副组长	副项目经理	中专	桥涵	质检工程师
4		副组长	副项目经理	本科	隧道	
5		成员	主任	大专	隧道	质检工程师
6		成员	工程师	大专	桥涵	质检工程师
7		成员	助工	本科	桥涵	
8		成员	助工	本科	路基	
9		成员	助工	大专	桥涵	
10		成员	助工	大专	桥涵	
11		成员	技术员	大专	隧道	
12		成员	技术员	大专	路基	
13		成员	技师	中专	测量	质检员
14		成员	助工	大专	实验	质检员
15		成员	助工	大专	路基	质检员
16		成员	主任	高中	材料	

八、施工队伍安排及计划工期

1、 土方一队：

K225+860 ~ K227+500，区段土方填方量 22 万，挖方量 1000 方，
爆破石方 1000 方；

2、 土方 2 队：

K225+860 ~ K227+500，区段土方填方量 22 万，挖方量 1000 方，
爆破石方 1000 方；

3、 土方 3 队：

K225+860 ~ K227+500，区段土方填方量 22 万，挖方量 1000 方，
爆破石方 1000 方；

完成时间：99 年 7 月 30 日。

3 . 桥梁队

中桥 2 座：高寨中桥 K225+860，5-16m；南楼中桥 K223+715，
3-16m。

4 . 涵洞 1 队

园涵 1，钢筋砼盖板涵：5 座。暗板通道 2 座。

4 . 涵洞 2 队

石拱涵 3 座园涵. 钢筋砼盖板涵 5 座，暗板通道 1 座。

4 . 涵洞 3 队

园涵 1 座，石拱涵 4 座园涵。

5. 护坡衬砌队：

浆砌片石 82846.4 立方米。排水沟、边沟、截水沟 7.5#浆砌片石 11122 延米。

土方一队：

爆破队：K225+860 ~ K227+500，区段土方填方量 22 万，挖方量 1000 方，爆破石方 1000 方；

九. 主要分项工程施工方法

本合同段线路 5.5km，施工项目多，根据设计文件和施工环境将本工程分为三个施工阶段；一阶段以涵洞、通道施工、桥梁基础施工、路基土石方施工、预制预应力钢筋砼梁施工为主，工期安排 月。二阶段以路基土石方施工、路肩护坡施工、排水系统施工、护坡浆砌片石施工、（桥梁施工含墩、台、帽梁施工）为主，工期安排 月。三阶段以桥面铺装施工、护坡、敷设土工布、种植草皮、

一．土石方工程

保证质量措施

1、质量控制与管理

我们的质量目标是创国家级和省部级优质工程，使工程符合设计施工技术标准和施工规范要求。具体做法是：建立质量管理点。从工作质量抓起，做到认真细致，严格标准和计量，保证各工序质量，控制好各施工阶段质量，提高工程质量，具体做法是：施工前将建设单位下发的技术规范、公路施工规范、验收规范、质量控制点部位和标准验收内容下发到各施工班组，施工中对照检查落实，针对容易影响工程质量的某些工序，某些结构部位，制定质量控制点，确定控制点应达到的质量目标，在施工中检测控制点的现状与

制定的质量目标对比，如不能满足验收要求，分析产生原因，采取技术措施和管理措施，消除质量影响因素，不断提高工程质量，达到质量目标为准。同时积极配合业主监理工程师共同完成质量监控。

2、保证原材料质量措施：

(1) 质量工程师一票否决权：赋予质量工程师一票否决权的权利，充分发挥质量工程师和技术人员对质量的监控作用，凡进入工地的所有材料，质量工程师同意后才能用于工程。

(2) 采购定货时的控制：把原材料质量控制在采购定货前，是质量预控的一种措施，先看样品和成品质量说明书，符合质量要求的订货，如钢材、水泥、沥青等，不符合质量要求不订货，不是正式厂家不订货，防止伪劣产品进入工地。

(3) 进库检验，对已进货的原材料进库前要查明是否有厂家产品合格证，无合格证的除自行检验外，还要求厂家补办产品合格证，作为质量依据，不合格产品，坚决退货。

(4) 进库保管，凡进库的材料要分门别类按日期编号，按要求存放保管，易锈、怕潮、怕晒的材料应置于干燥库房。

(5) 对当地砂石、石灰等材料，采购或开采前应经验试后再订货或开采。

3、保证按规范施工措施：

(1) 从教育抓起，提高执行规范的自觉性，并根据技术规范要求编写单项工程的技术标准和验收标准，有针对性下发施工单位，作为施工依据。

(2) 参照设计图和下发的标准实行自检制度和定期检查制度，把影响质量因素消灭在施工过程中，不符合标准的坚决返工。

(3) 实行质量标准与经济效益挂钩，项目经理部组织质量、技术、计划、财务有关人员完工的数量和质量进行认真的核查、验收，评出优良、合格、不合格三个等级，分别按 103%、98%、不计价处理，不合格的返工，返工后达到合格的按 96% 计价。

4、保证质量监理措施：

质量是企业的生命，实行质量监理是提高和控制质量的保证。

(1) 内部质量监理：由从事土木工程多年的有经验的老工程师担任质量工程师，各施工单位指定专人负责从事质量监督工作，给予他们权利，实行一票否决权。

(2) 业主质量监理：内部技术质量专职人员，服从支持业主质量监理工程师的工作，并提供方便，共同把好质量关。

5、保证落实全面质量管理和提高质量措施：

(1) 建立质量管理体系，落实组织机构与人员，处机关以质量检查部门对项目宏观控制，现场以项目经理为首，组织项目经理部各科室、施工队领导、单项工程负责人及其有关业务人员，担任体系中的负责人，明确规定质量工作中具体任务、责任、权利及惩罚，做到事事有人管，上下有人抓，人人有专职，办事有标准，工作有检查。

(2) 编制质量方针目标和实现方针目标的标准。

(3) 每季定期检查方针目标的执行情况，以百分制衡量工作标准，分项分部工程质量标准，工作标准与奖金挂钩，工程质量标准与验工计价挂钩。

(4) 按专业班组和施工中的薄弱环节成立 QC 小组，开展活动，研究并提出改进工程质量的建议，定期和不定期召开成果发表会。

(5) 学习和推广全面质量管理的基本方法，即：一个过程，四个阶段，八个步骤，七种工具的学习并用于质量管理。

6、保证各个分项工程质量的特殊措施：

、根据各分项工程的特殊性，针对容易出现问题的工序建立质量管理点，并展开活动，用七种工具分析质量原因，找出解决问题的办法。

．采用质量预控法，从准备工作、技术交底、施工质量评定、资料整理等五个部分提出质量预控办法。从施工管理、施工人员、施工材料、制作、安装、设备等几个方面编制因果分析图和对策表。

十、保证工期措施

1. 保证人员、施工装备充足的措施：

(1) 根据工程量及投资，我处将该工程列为重点工程，从人员、设备、物资上优先考虑，上够力量设备，满足工期需要。

(2) 根据本工程土石方量大的特点，机械化作业程度高，需要人员少，上够了机械设备，加速工程进度。

(3) 在施工高峰期，考虑使用部分民工，选择有砌石技术的民工充实到施工队伍担任防护施工。

2、保证特殊（关键）工程进度措施：

关键工程是集中土石方量工程，特殊工程是沙栏围中软基处理工程。

(1) 精心组织合理安排，统筹兼顾地组织突击力量，用网络关键路线法控制工程进度，并保证施工资源满足施工进度。

(2) 确保设备的完好率，提高生产率。设备部门备足易损零配件和常用维修设备，指定专职维修人员驻工地维修。

3、保证进度措施：

(1) 除满足上够施工人员和设备外，采用网络法宏观控制，定期

和不定期进行检查，以开工程例会的形式分析原因制定措施，调整资源，优先考虑控制工程，关键工程的人、财、物、设备。

(2) 抓住有利施工季节，抢晴天，战雨天，必要时重点工程实行三班作业，换人不换机。

(3) 合理安排和组织施工，施工顺序上优先软基段施工，插塑料板完成后，集中力量抢软基段土方填筑，把该段路堤填筑工期压缩到最短，预压期满后有足够的修涵洞，枯水季节先施工沟槽中的桥墩，消除被控制和制约因素，把被控制时间压缩到最短。

(4) 加强机械维修保养；提高机械完好率和使用率。

(5) 搞好材料供应，疏通材料供应渠道，确保材料不影响工期。

(6) 加强质量控制，消灭因质量原因耽误工期。

(7) 学习采取新技术、新工艺、新材料，提高生产率。

(8) 加强基层施工单位管理，优化劳动组合，因人流工，各显其能，充分发挥人的积极性。

(9) 实行奖罚措施，对每季度完成计划工程量的队重奖，否则重罚，对连续两次完不成任务的队伍，进行清退。

十一、保证安全措施

1、成立安全领导小组，队、工班设立安全员负责安全教育和安全的超前控制。

2、加强安全教育，提高全员安全意识。主要是安全第一的教育，本职工作安全基本知识技能教育，操作规程，排除险情和应急措施的教育，遵守规章制度和岗位作业标准教育，行车安全教育。

3、根据工程的特点制定各项安全措施，雨季防飓风防洪水安全措

施，桥梁施工高空作业安全措施，开山放炮安全措施，行车安全措施，起重吊装安全措施，深挖高填地段机械施工安全措施等。

- 4、建立检查落实制度经常召开安全例会，会前布置，会后检查落实做到超前控制；在石方开挖工地的重点桥梁施工工地，树立安全措施和责任负责人姓名标牌。
- 5、抓好现场管理，开展文明施工，经常保持现场“三通一平”良好状况，对易燃、易爆等危险品按规定存放，严格看守，严格领发手续。
- 6、定期和不定期开展安全检查评比工作，查违章，查隐患，查措施，抓落实，表扬先进，树典型，使安全工作常备不懈。

十二、环境保护措施

线路紧靠 106 国道，线路所经地区山林茂草深，风光秀美，该线开通后，环境保护是生态平衡的保证，也是我国的重要国策。

- 1、认真学习环境保护法，并执行当地环保部门的有关规定，并充分发挥项目经理部中综合部环保组的作用，会同有关部门组织环境监测，调查和掌握环境状态，督促全体职工自学做好环境保护工作，并认真接受业主和环保部门的监督指导。
- 2、加强施工管理，实行文明施工，对环境有污染的废弃物，需排放时，必须经过处理，并经有关部门同意后送到指定地点掩埋或销毁。
- 3、按规定的进场道路和取土点进行作业，不乱挖弃，夏季天气干燥，注重道路洒水养护，降低粉尘对环境的污染，雨季做好沟渠疏通，防止填料因水剥离冲入农田或河流造成污染。
- 4、加强爆破作业管理，防止爆破和钻孔粉尘对环境污染，钻孔时用

湿法操作，爆破面层加覆盖物，减少尘土扬弃高度和范围。

- 5、林木防护，除设计征拆范围内的树木外，不许砍伐任何林木。施工期间严禁带火种入山防止火灾。
- 6、工程竣工后，认真清理沿线杂物，拆除临建，并将上述垃圾弃至监理工程师指定地点。

十四、桥梁施工顺序

管段内有 2 座中桥；钻孔桩累加全长 1200m，预制安装预应力砼箱梁 2056.6 立方米。

桥梁施工按钻孔桩、梁体预制、墩台、梁片架设、桥面铺装五个专业班组展开施工。座桥台桥梁不受予压控制，由于桥位基本无水，雨季也只是短期内有水所以可施工桥台，满足台后填土，为提前梁体安装创造条件。

各工序施工顺序如下：施工准备 钻孔桩施工和梁预制 承台或系梁墩柱 帽梁或台帽 架梁 伸缩缝桥面连续 桥面铺装 枕梁搭板 防护安装 锥体及河道清理。

桥梁工程工作内容主要包括钻孔桩施工，模板施工，钢筋制作，砼制备，构件安装等五大工艺，按以上五大工艺工序说明如下：

- 1、施工准备：根据桥位地形、水位、机械性能修施工便道、布置场地。解决施工用电、用水、用料及所用机具。修筑泥浆池及作业平台，桩位放样后，既可进行钻孔作业。钻孔详见钻孔桩施工工艺框图。
- 2、横系梁及承台施工：当每一座桥台或桥墩钻孔桩施工完成后，钻机跨墩或跨桥进行钻孔桩施工。墩台施工：施工前先凿除桩头浮碴，理直钢筋，并将截面冲洗干净，按墩柱或台柱钢筋规格，按设计规定长度间距使墩柱台柱筋与钻孔桩钢筋进行连接，连接方式采用焊接或绑扎，墩台连接筋绑扎好后，在两根桩的上部穿入

横系梁钢筋，并按钢筋编号和间距绑扎成骨架，检查无误后立横系梁模板和桩顶至墩柱模板，浇筑砼墩台柱砼应浇至横系梁顶面以上。

- 3、墩台柱施工：本标段桥墩和桥台柱设计式样统一，便于施工，利于提高工效，墩台柱钢筋接长按规范和设计规定办理，绑扎好后再立模板，模板采用整体钢模，节与节间采用承插方式，半幅路面两柱同时施工，两模板间用角钢连接保证模板刚度，砼配比按规范要求办理，砼提升采用提升塔架，振捣采用插入式振捣器，墩柱砼浇至帽梁下 30 ~ 50cm 即可。
- 4、帽梁施工：帽梁施工前先立好脚手架、搭好工作平台，立脚手架前帽梁下地面应大致平整、夯实，脚手架用制式钢管架，满堂架立，脚手架顶铺小方木并调平，立帽梁底模，调整好设计标高后，开始绑扎钢筋，使台柱钢筋和帽梁钢筋组成整体骨架，检查无误后开始立边模和端模，边模和端模采用拼装式组合钢模，砼制备提升、振捣同桥墩相同，桥墩施工考虑先施工半幅路面墩台，另半幅路面墩台可利用先施工墩台作为工作台。
- 5、预制预应力砼组合箱梁的预制：预制预应力砼组合箱梁共 256 片，都在制梁场集中预制，预应力张拉完毕后陆续运往桥梁施工现场，以便墩台完工后架梁，减少存梁场地。制梁程序详见工艺框图。
- 6、架梁：架梁采用两种方法架设，一种是吊车架设，一种是单导梁架设，具体方法详见梁体安装工艺说明。
- 7、桥面铺装：桥面铺装工作内容比较多，首先应进行锚栓安装，当梁板就位后插入锚栓（锚栓上部先应涂上防锈漆），后灌入设计规定标号的砼，锚栓上端套上钢管，内填沥青麻丝，管孔用镀锌铁皮盖住，第二个内容是铰缝施工，按设计铰缝构造钢筋绑扎后，底板填塞水泥砂浆，后灌铰缝砼，灌筑前需要将梁板湿润。第三是桥面连续施工，先按设计宽度在两梁板端涂刷隔离剂，铺上钢筋网，在隔离层的两端各镶入两根软木条，再按设计位置铺连续

构造钢筋，连续构造筋按设计材料包裹，先浇隔离层两端砣和铰缝砣，待达到一定强度后再解除锁定，浇连续砣。第四个内容是施工伸缩缝，伸缩缝施工按设计要求和规范办理。

- 8、防护栏及锥体护坡施工：防挡拦和防护拦按设计要求施工，锥体放样以后从下向上砌筑，垫层边砌边填，锥体填土一定要密实，砌筑时土不够的地方应补齐，夯拍实，再砌石。

一、桥梁钻孔桩施工工艺说明

中桥共 2 座，钻孔桩 72 根，钻孔全长约 1110 延长米，桩长一般在 40m 以内，根据相应地段地质状况，大部分为摩擦桩，小部分为柱桩，施工采用冲钻孔桩机成孔。钻孔桩施工工艺如图。

1. 平整或修筑场地：施工前便道或便桥应满足钻机进场需要，除此以外，沟渠中的钻孔桩，由于沟渠不宽，可采用改沟的方式，将水流引到桩位以外，然后回填土作为工作平台。
2. 埋设护筒：根据测量确定的桩位，埋设钢制护筒，护筒采用 6mm 钢板加工而成，内壁圆顺光滑不漏水，侧向留出排浆孔，周边焊有吊耳，吊耳下垫有方木，防止护筒下沉，护筒内径采用 3 种尺寸，即 120、140、170cm，护筒顶端高度在旱地桩位高出 30cm，在水中墩高出施工水位 100cm。护筒长度 400 ~ 600cm，埋设方式：采用人工挖孔。
3. 挖泥浆池、沉淀池、调制泥浆：调制泥浆的粘土事先准备好。钻孔前先将粘土泡软，先投入泡软的土块在护筒内，护筒内泥浆顶面保持始终高出外水位或地下水位 1 米以上。泥浆按规范配比制作。
4. 桩机就位：安装桩机时架底垫平，确保开机后不发生位移和沉陷，钻架顶端用缆风绳固定，固定钻杆的卡孔和护筒中心保持同一垂直线上。
5. 钻孔：开钻时，先在护筒内用钻头拌浆，在泥浆池储存一部分

泥浆后，才开始正式钻进。开孔要做到稳、准、心电图稳：孔壁垂直稳定；准：钻杆中心和护筒中心应对准；慢：先慢速钻进，并使钻头空转一段时间，利用钻头旋转力量把粘土挤入孔壁起加固作用，然后按轻压慢转大泵量原则进行操作。

6. 终孔检查及清孔：当钻孔达到要求深度后，对孔深、孔径、孔位以及沉渣和孔倾斜度进行检查，沉渣用铅锤和带刻度标记的测绳测量，并将上述测量结果填入终孔检查证，清孔方法，在不易坍孔地段可采用吸泥清孔，由于安排潜孔钻机施工，软基段桩基土质较差，采用换浆法清孔，即：当钻孔距设计标高 1 米时，改用比重 1.4 以上稠泥浆，继续钻到设计标高，然后将钻提起孔底 30cm，钻机不停旋转，继续供给稠泥浆，进行循环浮出泥渣，待一定时间后，孔内换成净泥浆，再加水继续循环，把泥浆比重逐步下降，沉渣厚度达到规定要求，清孔完毕。
7. 安放钢筋笼：钢筋笼安放前，先用 2 米长与钢筋笼同一直径的短钢筋笼试放，能放到底不受阻碍，可准备安放钢筋笼。为了钢筋笼顺直，可在园形木制滚筒上按钢筋间距直径刻槽制作，钢筋笼可分节制作，每节 4~6m，钢筋笼制作按技术标准办理，钢筋笼也可以绑扎成整体，吊装时在笼中用长木杆固定，吊点设在距钢筋笼顶端 1/3 处，人工扶钢筋笼就位。钢筋笼的保护层，设园形耳环实现。
8. 灌注水下砼：灌注前先安装导管逐节拼接，拼好后先做水密、承压和接头抗拉试验后送导管入孔，管底距孔底 30~40cm 时固定导管，联接漏斗，防止导管因泥浆或下管时碰壁堵塞，可用 8 磅锤系绳放入，确认导管无堵塞时取出，后安装木球系于漏斗横梁上，漏斗容积应满足导管底端埋入砼 1 米左右，再移动运砼平台及栈道。运砼至漏斗，注满后剪断木球系绳，继续灌注砼，在灌注过程中，经常用铅锤和测绳测量已注入砼的高度，并计算导管埋入深度，当导管砼 3~4 m 时，应轻轻拔起导管，但导管埋入砼长度应不少于 1m。水下砼的用料及配比按规范施工。

9. 凿除桩头：桩顶灌到设计标高后，再多灌 0.5m，待桩达到一定强度后，人工凿除桩顶浮渣，确保桩顶质量。
10. 质量检验：桩施工过程中的质量检验分别按钻孔质量检验项目，钢筋质量检验项目，砼质量检验项目办理，成桩后的质量检验按工程要求办理。

（二）后张梁预应力张拉工艺

后张法是先制作构件，并在预应力钢筋的位置预留出相应的孔道。待砼强度达到设计规定的强度后，穿入预应力筋，并施加预应力，张拉力由锚具传给构件而使之产生预应力，张拉完毕一小时后孔道内压浆。

张拉预应力梁的材料，如预应力筋、钢绞线等材料，张拉的千斤顶，压浆材料水泥、水、砂、石等材料，按招标文件技术规范要求办理，并经工程师同意许可。预应力操作将安排富有经验的技术人员在现场指导，整个施工过程在监督下进行，严格防止发生工程质量事故和安全事故。

对每片梁，每批梁在施工过程中将完整地作好施工记录，观测记录，并将记录复印件报送工程师。如：孔道与预应力筋的检查记录，板体和梁体及封锚浇筑记录；梁体养护和封堵养护记录；预应力张拉记录，孔道压注砼记录及特殊问题的记录（如裂纹与缺陷修补）。后张法梁施工程序，施工过程及施工注意事项说明如下：

预制预应力梁，当跨度大于 20 米时，必须预留反拱，以减少张拉预应力时梁体的拱度；规范要求施加预应力时的砼强度为 100%（顶推箱梁为设计强度 80%）；预应力筋为钢绞线。采用 OVM 系列锚具。

1、施加预应力工艺：

施加预应力工艺控制为张拉力及伸长值双控法，在工艺实施时做好以下几个方面：预应力材料的检验，预应力筋、锚具的布置，张拉机具的维修与检验，摩阻及伸长值界限及控制图表管理，砼强

度检测、模板支架变形情况检查等。

张拉工艺：

σ_0 初应力 $\sigma_0 = 10\% \sim 20\% k$ 持荷 5min k (锚具)；

σ_0 ：初始应力，一般取 (10%--20%) k ；

k ：张拉控制应力；

超张拉值由孔道摩阻测定后确定，但实际最大张拉力钢绞线不得大于 $0.8R_{by}$ ，冷拉钢丝不得大于 $0.75R_{by}$ 。

张拉应力的控制：

千斤顶经监理工程师指定鉴定测试部门检测，并对初应力 σ_0 ，预锚应力 σ_m ，控制应力 k 及超张拉应力 σ_m 油表读数进行标定，张拉过程中以检测标定数据为准，量取预应力钢材的实际伸长值与理论计算值相对应比较，相对误差应不得超过 6%。

张拉操作程序：

使用千斤顶时，除应遵守一般预应力操作工艺外，还应注意下列一些问题。

[1]. 为了保证预应力值的精确，定期对张拉设备进行检查和校正，校正时将千斤顶之实际工作吨位和相应的压力表读数作详细记录，制成图表。

[2]在下列几种情况下也应检验千斤顶。

- a. 千斤顶发生故障修理后；
- b. 调换压力表；
- c. 预应力筋突然断裂；
- d. 仪表受到碰撞和其它失灵现象。

张拉时使千斤顶的张拉力作用线与预应力钢材的轴线重合一致；穿入工作锚的钢绞线要顺直，冷拔钢丝应对号入座，不得使钢丝束交叉扭结。

千斤顶操作主要熟悉千斤顶的工作性能，操作前应认真检查各部件。

预应力筋通过锚具和夹盘后，用楔子和手锤轻击使预应力筋夹紧。

张拉油缸液压回程时，油压不大于 20Mpa，顶压活塞利用弹簧自动回程时，油泵可停止工作，在张拉、顶压工作中，不得超过千斤顶的工作油压 50Mpa，同时也不许超过超张拉力时的油压。

千斤顶加荷时，做到平稳、均匀、徐缓，在降压时也要做到平稳、无冲击。千斤顶在使用过程中，如混入气体，将千斤顶空程往返两次，排出机内气体后再进行作业。

连接油泵和千斤顶油管，使用前应检查有无裂纹，接头是否牢靠，规格是否合适以保证在使用中当生意外事故。油管应经常保持清洁，严防污物混入。

两端千斤顶张拉至预锚应力时，便进行压锚塞作业，顶压时要逐端进行。先在一端锚固后，在另一端补足预应力值，再锚固。

张拉完毕，卸下千斤顶及式具锚后，要检查工具处每根钢丝上夹片刻痕是否平齐，若不平齐则说明有滑丝现象，应进行补拉，使期达到控制应力。

张拉时，梁的两端要专人随时进行联系，发现有异常现象及时停机检查，找出原因及时处理。

构件两端设置移动式钢板防护架，张拉时端头处严禁站人。

在千斤顶有油压的状态下，不得拆卸油压系统中的任何零件。

张拉完成后，对锚具外多余的钢丝，使用砂轮锯切割。

预应力钢材张拉过程中及中止时，专人填写施工记录。

2、孔道压浆：

预应力筋张拉完成后，孔道尽早压浆（一般不超过 14 天）以防钢丝束生锈及其它意外情况发生；压浆前要检查孔道及排气管道通畅情况，不允许有堵孔现象。

为使孔道压浆流畅，浆液与孔壁粘结良好，压浆前用压力水冲洗孔道，并用吹风机排除积水。

压浆顺序是自下而上逐一完成。

压浆用水泥为硅酸盐或普通水泥，水泥的标号不低于 525#。水灰比为 0.40 ~ 0.45；掺入适量减水剂时，水灰比适当减少至 0.35，不使用对预应力筋有腐蚀作用的附加剂，水泥浆的搅拌使用自制的拌浆桶，拌出的水泥浆应过滤，以防泌水沉淀，直至灌完为止。

灌浆操作时，灰浆泵的压力取 0.4 ~ 0.6Mpa，压浆做到缓慢，均匀地进行。比较集中的相邻孔道，不能连续压浆时，后压浆的孔道在压浆前用压力水冲洗通畅；压浆达到孔道另一端饱满溢出、排气孔溢出与规定稠度相同的水泥浆为准。

压注一个月前，先在试验设计六个配合比，每个配合比各做 3 组试件标准养护 28 天后，确定出相适应的配合比做为施工时使用；每个孔道要一次压浆成功，否则用高压水将该孔道内水泥浆冲洗干净重压，每一作业工班压浆时要留取 3 组 10 × 10 × 10cm 试件，标准养护 28 天，以检查该组压浆作业的质量。

压浆工作必须在结构的砼温度 48 小时内不低于 +5 的情况下进行，如果压浆后温度下降，应采取保温措施。

埋置在梁体的锚具，压浆后应先将其周围冲洗干净并凿毛，然后设置钢筋网浇筑封锚砼；封锚砼标号与梁体标号相同。封端砼必须严格控制梁体长度。

预制构件孔道水泥浆强度达到设计规定后方可进行移运和吊装。设计未规定时，不应低于梁身砼设计标号的 55%，且不低于 20Kpa。

孔道压浆由专人填写施工记录。

(三) 空心板梁施工工艺说明

空心板梁施工程序比较简单，但制作模板、钢筋砼、结构物的养护与堆放同预应力梁要求一致。

空心板梁一般跨径较小，施工考虑两种预制方式，一种集中厂制，一种桥位预制，无论那种方式，施工程序一样，下面简要叙述如下：

- 1、平整场地：在预制前选好预制场，拟用机械人工整平，压实场地应略高出周围地面，并在周围挖好排水沟。
- 2、按施工组织接好水电管线，安装拌合机，备好经监理工程师同意的骨料。
- 3、按空心板梁的截面尺寸和梁长安排模板制作，并按拟浇砼量检算模板的强度和刚度，确保砼浇注捣实时不漏浆不变形，确保染片有符合规定的尺寸和外形。
- 4、按设计给定的钢筋种类，弯制后的形状和总长度下料，弯制编号堆放备用
- 5、立好底模（先涂脱模剂），按设计钢筋位置间距，制作钢筋骨架，并按设计位置穿入符合要求的芯模，芯模用铁丝固定，浇上一半时再拆除铁丝。
- 6、立侧模端模支承架：支承架用角钢弯制成 形卡，固定侧模，使模板组成整体。
- 7、检查模板稳定性：梁的结构尺寸，钢筋间距，保护层厚度是否符合设计要求，无误后填写检查记录。

- 8、按工程师批准的配合比，骨料，按计量拌制砼入模，平板振捣器或小型插入式振捣器振捣，钢筋密集部位可采用振捣钎，浇注过程中按规定制作砼试件，浇筑方式为先浇底层浇至芯模直径一半处，下层浇完后及时浇上层砼，并用振捣器使两砼混合。
- 9、养护：养护按有关规范实施。
- 10、压试件及拆模：养护规定时间后开始压试件，当砼强度达到70%以上时，开始拆模，起吊堆放，并继续养护。
- 11、在存梁场，按桥号施工工期编好号，以便架设时按号装运。

（四）桥梁安装施工工艺说明

本标段有中桥 2 座，安装预应力砼组合箱梁片。根据现场调查和图纸分析，一般桥高在 6 至 12 米，墩高 10 米左右的桥不多，所以桥梁安装考虑采用三种办法进行，一是采用 36T 和 45T 汽车吊安装。该法所需设备少，简单易行，机动灵活，一般 16 米以下单孔和双孔桥空心板梁均可采用汽车吊装，16 米空心板梁每片约重 18T 左右，采用该法吊装，速度较快，一般施工程序和注意事项如下：1、**三种准备：**

- A、存梁场的准备：在梁片预制时，按桥号、孔位、边梁、中梁架设顺序方案给予预制场，预制场按此顺序预制并堆放编号，架设前核对桥号和梁片编号进行核对，并清理拖车起吊设备进出场道路，检查起重设备，运输设备安全运转情况。并鉴定梁的强度是否符合架设要求，如有缺陷应于吊装前几天处理好。
- B、途中准备：派专人沿运梁道路进行检查，如发现空间不够，道路宽度和半径不够，即有桥梁承载力不够等，应采取措施，确保运梁车安全运行。
- C、现场准备：（1）进一步确定梁下空间利用的可能性，架设点上空是否影响起吊作业，动能来源是否满足施工作业，采用汽吊桥下或桥头场地是否受到地形限制等。（2）清扫墩台面并测量放线，

吊装前先将台面清扫干净，放出桥的中线，并按梁板宽度放出边块，中块及防震锚栓的位置。(3)起吊安装就位，起吊时梁端悬出长度不超过设计规定。

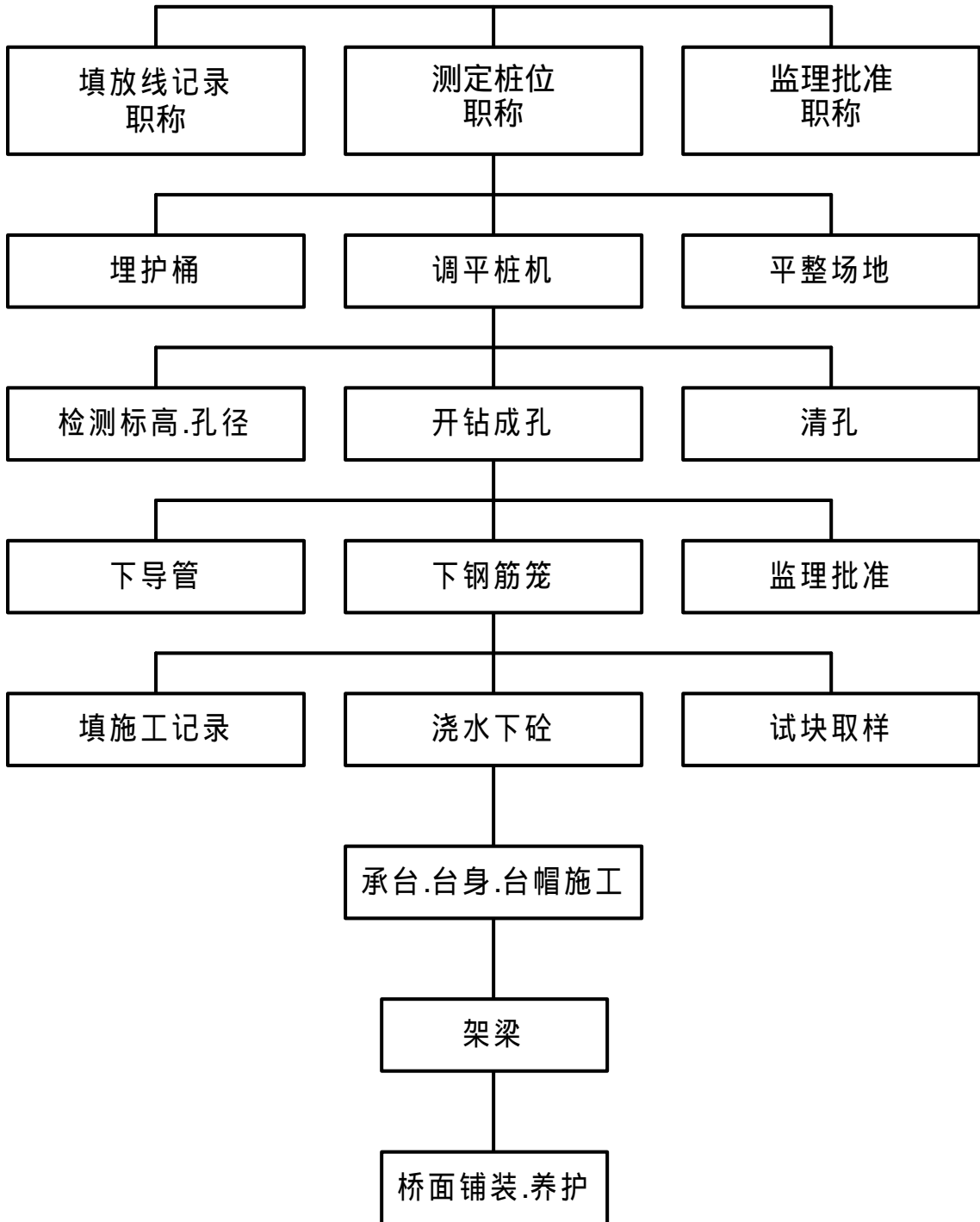
2、单导梁架设

导梁采用 50c 工字钢拼装，纵横向节点采用钢板螺栓连接及补强，导梁安装梁片施工程序如下：

- (1) 施工准备：存梁场、途中及现场准备与其它架设方法相同，不同点是，需先在桥头一端（梁片由路基上运来），拼装导梁。
- (2) 铺运梁轨道：运群众观点轨道采用 24kg 钢轨，先在路基上铺设并钉好道。
- (3) 导梁拼装后，在桥墩台中心安装走板，在导梁前方墩或台安装卷扬机，拖导梁经走板纵移就位后在导梁铺运梁轨道，并与路基上轨道连接。
- (4) 小龙门架吊梁至运梁小车，小车由行道小车改制，人工推小车模移梁至梁板位。
- (5) 再由小龙门架提梁，移出小车，拆除小车轨道，落梁就位，横桥方向的移梁轨道可采用小钢轨焊成 1 米一节，节与节间夹板连接，便于拆除和安装。
- (6) 整个安装过程应先制定方案，报工程师批准，并严格按照起重吊装安全操作规程办理。

(7) 桥梁施工流程图

桥梁施工流程图



十五、涵洞施工顺序

本管段涵洞 22 座，其中钢筋砼盖板涵 10 座，钢筋砼圆涵 2 座，石拱涵 7 座。

涵洞施工一般程序为：测量放样 挖基 基础砌筑 盖板预制 边墙、八字墙砌筑 安装盖板（立拱架底模） 浇拱圈砼 养护 护拱 防水层及沉降缝 勾缝及两侧填土 洞口铺砌及清沟。

涵洞挖基采用挖掘机配合人工，基底为石质的采用小炮松动爆破，人工将基底修凿平整，测量抄平，标高及轮廓尺寸要符合设计要求，经监理工程师签字后开始砌筑基础。

砌筑前先备好砂、片石，安好拌合机，在砌筑第一层时，基底为土质者，基底不须座浆，基底为石质者，先将表面清洗干净，润湿后坐浆，按分段分缝要求，留出沉降缝应尽量错开，但分层与分层间的砌缝必须错开。石料质量和砌筑要求按公路施工规范办理，砌到一定高度后搭设简易脚手架，脚手架除满足施工要求外还应满足安全要求。

十六、路基施工顺序

工期安排 8 个月扣除不利气候影响，实际施工为 5 个月。故每月须完成土方工程量 m^3 。

土方运输以铲运推填、自卸车运输为主，分三个施工队六个作业面同时开工，实行流水平行作业，为能切实可行地完成计划指标，采取采取下列措施：

1. 试验路，选定在 K###+###段 100 延米，争取在 1 个月内完成试验工作，取得试验成果，以指导土石方工程施工的顺利展开。
2. 路基施工按划分区段时点，在大区段内分为若干小段展开施工，施工一段，成型一段，先施工无桥涵段，桥涵完工后再填筑桥涵缺口，施工顺序为：施工准备 测量放样 清理场地

开沟排水 清理表土 移挖作填或取土装车 分层填筑 铺平并做拱 碾压 检测 边坡整修 边坡防护 竣工验收。各工序施工顺序的工作内容如下：

(1) 施工准备：

测量放样中线及中桩高程，根据横断面，放出路基边线，挖好排水沟，与农田排水系统连通，达到疏干基底，防止浸泡路基。

清理挖填地段的杂草、灌木、乔木、树根等杂物。

(2) 土石方开挖：

土方及软石开挖方法：

先用推土机或裂土机三字形开槽，达到顶面后，对纵向坡度较小者，采用下坡推土法，可三机一联或两机一组的开裂推土法；坡度较大，填方较深的沟谷采用联合作业填筑，挖方段推土机擦挖方溜到填方沟底，填方段推土机再将土石分层推平，挖方段土及；欠石用裂土机一直裂到松不动为止，剩余的石方采用小爆法开挖，将土石方运往填筑路段。

爆破法开挖：

石方开挖高度小于 10 米者，采用小群炮或梅花形竖眼和小平眼的混合炮群开挖，风枪或空压机钻孔爆破。挖深 10 米以上地段采用深孔爆破法开挖。为了保证边坡稳定在边坡处预留光面爆破层一般 0.4 ~ 1m。

(3) 路基填筑：

土方运输及施工程序：根据土石方调配，土石方运输采用积压卸汽车配装载机、挖掘机、推土机、裂土机，将土石方运至填土段，由推土机平地机整平并做拱，振动压路机压实。在填筑前，根据线路中桩和设计图表放样，定出边坡位置和坡度，用

坡度式样放样作为施工参照。边填、边量、边测。每填一层，应根据填料种类含水量，要求的密实度进行对照检测，并按检测的数据确定调整含水量，填料高度和碾压数遍，使层间结合最佳，密实符合要求，在路基施工中，除按规范施工外，采取四区段八流程的流水作业，四区段为：测量放样和路基处理段、装运填土段、推平整理段，碾压检测段。八流程为：测量放样、基底处理、取土装车、道路运输、推平整理、分层填筑、洒水压实、检测记录，该法提高了施工过程的连续性，充分发挥了机械生产的最大效率。

桥涵填土：

为了保证桥头路堤稳定，桥涵缺口填料按规范要求办理。

碾压：

根据填料种类，压路机采用震动压路机，填土厚度和碾压遍数经现场试验后确定，碾压方式从路基边缘向中间重叠碾压，在碾压过程中，先规定碾压路线，按线路碾压，每次碾压重叠 10~20cm，对填软石段采用推土机推平，先由推土机压碎部分石块，后由震动压路机碾压效果更好，整个碾压过程采用动态管理，在碾压过程中注意调整碾压速度与层厚度，含水量之间的关系。

压实度检测：

路基质量的好坏，关键在压实度，施工过程中按规定的压实度和检测手段实施。检测主要采用重击实法，环刀法和灌砂法几种，并辅以核子密度仪对照检查。

高填方与路边坡：

高填地段除路基处理与一般地段相同外，随填随测对高路堤施工尤其重要，每做一段应抄平打线一次，填边坡部位留有一定的余量，以方便进一步施工。严格控制填料质量。

十八、排水、防护工程施工

排水及防护工程量较大，浆砌片石部分有 11122 延米，急流槽 112 处，横向排水及集水井 34 处。

(1) 施工安排：

不论挖方段还是填方段，队伍上场后先按测量放好的边沟位置，开挖边沟，并与农田灌溉系统连通，土石方均采用人工开挖，石方用撬棍和十字镐开挖。

按边坡、截水沟和排水沟所需石料，将石料运至边沟、排水沟、截水沟处并沿线分散堆放。

当一段路基碾压成型后，开始砌筑填方段边沟及护坡。软基段沉降稳定后开始。

某一段路堑挖方完工以后，开始砌筑边沟、截水沟及护坡。

砌筑挡墙时机具备好，开始砌筑挡墙。

(2) 施工方法：

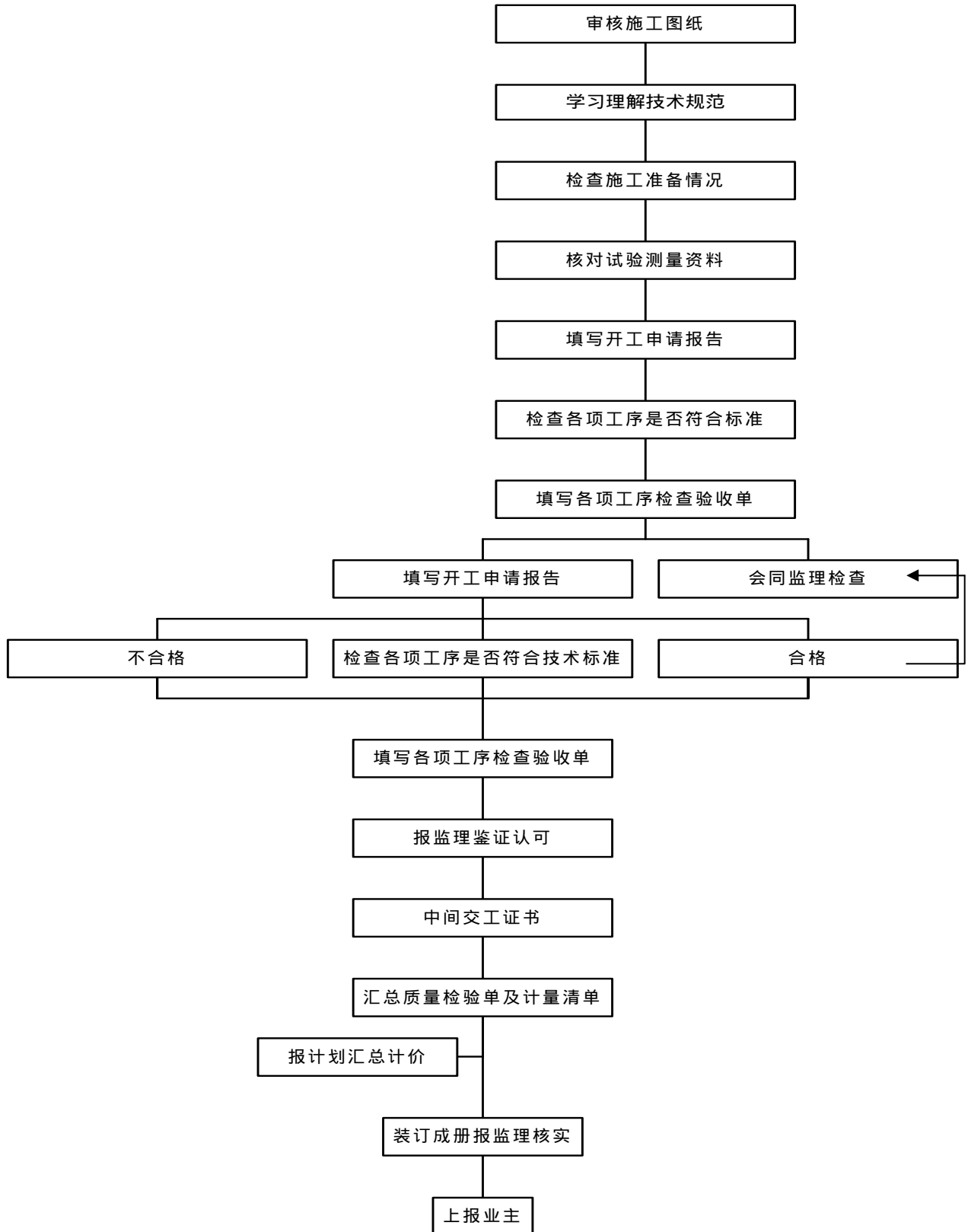
挖基边沟、截水沟挖基采用人工开挖。挡墙挖基土方采用人工，石方采用小炮松动，人工清出槽外，弃碴土清运至路基作为填料。

砂浆拌合 边排水沟、截水沟砌石砂浆，按设计配合比人工在钢板上拌制，拌合次数不少于三次，至砂浆均匀为止。砂浆运输采用小推车。挡土墙为集中砌石工程，砂浆采用机拌，小推车运输，拌合机动力根据条件选择，采用内燃和电动两种。

砂浆试件：砌筑前试验室按强度要求设计砂浆配合比并做试件，测量强度后，选择合适配合比作为施工配合比，在施工中，挡墙每工班制取 6 块试件，其它砌体砂浆取 3 块试件。

砌筑：按设计要求选择强度和尺寸符合要求的片石作为砌体材料，砌筑方法、灰缝要求按技术规范办理。

质量自检程序



土方施工流程表

