

目录

一、工程概况	3
1.1、路基工程概况	3
1.2、自然地理条件	3
1、地形地貌	3
2、工程地质条件	4
3、水文与气象	4
二、路基工程施工方案、方法与技术措施	5
2.1、总体施工方案	5
1、施工组织顺序	6
2、土石方调配方案	7
3、土石方施工方案	7
2.2、路基土石方施工方法及工艺	7
1、路基填筑施工	7
2、挖方路基施工	10
3、结构物处的回填	21
4、半填半挖路基、路堤与路堑过渡段	22
5、路基防护及加固工程施工	23
6、排水工程施工	29
7、路基工程施工技术措施	30

8、路基变形监测方案.....	31
三、工期的保证体系及保证措施.....	32
3.1、工期目的.....	32
3.2、保证工期的措施.....	33
1、建立高效的组织机构，配足机械设备和施工队伍.....	33
2、科学组织，加强施工现场管理.....	33
3、实行工期动态预测，加强施工调度.....	34
4、采用激励约束机制，积极开展劳动竞赛.....	35
5、加强进度监控、科学组织施工.....	35
3.3、工期应急预案.....	36
四、工程质量的管理体系及保证措施.....	36
4.1、工程质量管理体系.....	36
1、工程质量管理机构.....	36
2、技术质量管理体系.....	38
3、建立严密的质量检查程序.....	38
4、严格按照ISO9001质量体系运作.....	40
5、健全完善各种工程质量检查验收签证制度.....	40
6、开展目的管理.....	41
7、积极开发科技新成果.....	41
8、建立健全并严格执行各种质量管理制度.....	41
9、资料管理制度.....	41

4.2、保证工程质量的组织措施	41
4.3、保证工程质量的控制措施	43
1、原材料、半成品和设备质量的控制措施	43
2、施工工艺的控制措施	44
3、检测、实验保证措施	46
4、施工机械设备和施工设备的质量控制措施	47
5、施工环境的控制措施	48
4.4、质量检查人员和自检制度	49
1、质量检查人员配备	49
2、质量自检制度	49
五、安全生产管理体系及保证措施	50
5.1、安全管理组织机构	50
5.2、安全生产保证体系	50
5.3、施工安全保证措施	50
1、消防安全保证措施	50
2、爆破物品的安全管理措施	50
5.4、安全应急预案	51
1、安全应急机制	51
2、建立应急救援组织机构	51
3、突发事故应急解决工具和器材	53
4、突发事故应急解决设备和物资	53

5、突发事件应急解决的协调.....	54
5.5、事故报告程序.....	54
5.6、事故解决措施.....	54
六、环境保护、水土保持保证体系及保证措施.....	54
6.1、环保体系及环保措施.....	54
1、环保体系.....	54
2、环境保护措施.....	54
6.2、水土保持体系及保持措施.....	57
1、水土保持体系.....	57
2、水土保持措施.....	57
七、文明施工保证体系及保证措施.....	57
7.1、文明施工保证体系及措施.....	57

路基工程专项施工方案

一、工程概况

1.1、路基工程概况

贵州省思南至剑河高速公路第13标段起迄里程K93+420~K99+692.646, 路线全长6.273公里。本协议段位于贵州省凯里市镇远县羊场镇境内, 本协议段总挖方141.9613万立方米, 填方151.1726万立方米

（涉及互通立交、服务区及羊场分离式）；排水及防护工程浆砌片石2.4673万立方米（涉及互通立交、服务区及羊场分离式）。具体见“重要工程数量表”。

重要工程数量表

序号	工程项目	单位	数量	备注
一	路基工程			
1	挖方	m ³	1419613	涉及羊场分离式
2	填方	m ³	1511726	涉及羊场分离式
3	边沟、截水沟、排水沟	m	14863	涉及羊场分离式
4	防护工程及浆砌片石	m ³	28748	涉及羊场分离式
二	其他工程			
1	改河（沟）、改路填土方	m ³	2645	
2	改河（沟）、改路挖土方	m ³	1602	
3	级配碎石	m ³	648	K96+600改移机耕道
4	M7.5浆砌片石	m ³	812	K98+960~K99+060 改移河道

1.2、自然地理条件

1、地形地貌

拟建公路属于贵州高原东部，武陵山脉南西缘及苗岭山脉北麓南东侧，横系于贵州省黔东偏北部的石阡县级黔东南镇远县及剑河县二县，地形起伏大，切割强烈，总体地形为北部地势较低，南部地势较高。拟建公路沿线海拔高程一般为500~900m，相对高差20~500m。

2、工程地质条件

拟建公路沿线出露地层岩性相对简朴，地层从老到新分别为：寒武系和第四系。其中以寒武系高台组灰、深灰色薄层细粒白云岩夹鲕粒白云岩和泥质白云岩及娄山关群浅灰至深灰色中厚至厚层状细粒白云质灰岩及白云岩出露最广泛。测区第四系残坡基层亚粘土、粘土、砂土及碎石土等广泛分布于槽谷、谷地、斜缓坡处，土层厚度一般为0~3m；槽谷、谷地地段分布较厚，最大达30余米。

测区项目区位于扬子准地台黔北台隆遵义断拱贵阳复杂构造变形区，本段无大的区域构造发育，局部分布有小断层，场区区域稳定，适宜工程建设。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2023），区内地震动峰值加速度为0.05g，地震动反映谱特性周期为0.35s，地震烈度为VI度。

本协议段内不良地质和特殊岩土重要为岩溶及软土。

(1)、岩溶

沿线碳酸盐岩分布较广，岩溶发育，常见溶洞、岩溶管道、洼地等，路线通过时，易产生岩溶塌陷，引起路基破坏、下沉、开裂等路基病害，需进行治理后方可填筑路基。本协议段内岩溶发育强烈的地段在YK97+200~YK97+700段，具体处置措施为以桥（龙塘坪大桥）跨越。

(2)、软土

测区软土大部分属谷地相沉积类型，重要分布在山间谷地的低洼水田之中，其厚度为1.0~2.0米，由于其含水量大，强度较低，易导致路基失稳和不均匀沉降，采用换填处置。

3、水文与气象

本协议段途径石阡和镇远二县，属中亚热带湿润季风气候区，冬无严寒，夏无酷暑，雨量充沛。气温与所处地理位置及海拔高度密切相关，年平均气温随海拔高度的变化而变化。各地年均气温16.7~17.2℃，历年极端最高气温39.1℃（1972年8月27日），极端最低气温-8.1℃（1977年1月30日）；历年平均日照时数1116.9小时；历年最大积雪深度18cm，雨季明显，降雨较多，年降雨量在案1000-1600毫米，日照年均约定1200小时，无霜期长。

测区内水系较发育，沿线属长江流域乌江水系及沅江水系，本协议段区域内发育最大的河流为龙川河。

二、路基工程施工方案、方法与技术措施

2.1、总体施工方案

本标段路基工程计划安排二个路基施工队进行施工，路基施工一队负责K93+420-K95+474段内及羊场互通区的地基解决、土石方施工；路基施工二队负责K96+322.008-K99+163.179段内及羊场服务区场坪的地基解决、土石方施工。综合施工一队及综合施工二队负责本标段内涵洞、防护与排水、改路改渠、绿化工程施工。劳动力、机械设备配置见下表。

表一、劳动力配置及任务划分表

队伍安排	人数	重要工作内容
路基施工一队	120	本协议段的土石方工程施工
路基施工二队	120	

综合施工一队	120	本协议段内所有涵洞、防护与排水、改路改渠、绿化及环境保护等工程的
综合施工二队	120	

表二、机械、设备一览表

序号	设备名称	型号、规格	数量（台）
1	振动压路机	YZ20	6
2	推土机	TY320B	4
3	装载机	ZL50C	2
4	自卸汽车	EQ3246/CQ3260	50
5	潜孔钻	QW110	6
6	挖掘机	CAT330	4
7	挖掘机	PC220	5
8	洒水车	8102	4
9	全站仪	TC702	2
10	水准仪	NI005A	2

路基施工先进行地表解决及地基加固解决。土质地基地段，路基填筑前均进行地基应力条件分析、路基地质条件现场核算。路基土石方采用大型机械化施工，土质路堑采用机械开挖，石质路堑采用潜孔爆破及光面爆破开挖。土石方就近调运，路基按“三阶段、四区段、八流程”填筑施工。填筑前，先进行填筑压实实验，拟定满足压实规定的各项工艺参数，再推广到大面积施工。填筑前先进行填筑压实工艺实验，拟定工艺参数，再进行大面积施工。过渡段与相邻路基按相同高度一体同层施工。路基工程尽也许提前完毕填筑，保证沉降观测期。

路基土石方工程本着合理调配，综合运用，减少对自然生态环境破坏的原则，合理组织施工。土石方工程施工时以机械施工为主，采用推土机和挖掘机配合自卸汽车施工，压路机碾压。

全线路基土石方调配充足运用移挖作填，在集中用土路基地段，尽量采用距线路较近的土源。充足运用路基施工的最佳季节，合理组织施工队伍，统筹进行土石方调配。做好质量检测和沉降观测，并尽量协调好与施工的配合。

路基加固与防护工程在稳定的地基和坡体上施工，路堑防护工程紧跟开挖施工，松软土路堤边坡防护待路基沉降稳定后进行。路基防护、排水等附属工程根据现场情况，在保证不影响总工期的前提下根据具体情况协调安排进行，排水注重永临相结合，及时形成有组织防排水体系，路基防护支挡、排水工程及时、适时施做，以利路基稳定与安全，并紧随路基尽早完毕。

路基施工中，严格做好技术管理，采用严密的施工组织、科学的施工方法和工艺，保证达成路基填料标准、压实标准，满足工后沉降和不均匀沉降的规定；路基的标高、宽度、线形及边坡坡度符合设计规定，石方路堑边坡采用光面爆破，边坡平顺稳定，无险石、危石，路基分层填筑，填料、压实度及工后沉降符合设计及验标规定，软基解决严格按照设计施工，满足有关规范规定，检测率达成设计及规范要求。砌体工程砂浆饱满、勾缝平顺、坚实美观、混凝土内实外光、无蜂窝、麻面，预留沉降缝、泄水孔符合设计规定。排水沟、截水沟等排水系统通畅，无积水淤泥。

1、施工组织顺序

施工准备→清表(地质核查)和地基解决→路堤挡土墙施工→路床以下路基和路床填筑→路基相关工程施工→整理验收。

2、土石方调配方案

本协议段施工线路较长，施工场地窄，土石方调配数量大。在施工前，制定好合理可行的土方调配方案，根据调配方案配置好施工机械和施工顺序。施

工时能在本工段内解决的，尽量在本段内解决，尽量减少土方运距，避免大量的借方及弃方。土石方调配按以下原则进行：①

、挖方和填方基本达成平衡，尽量减少反复倒运。②、在满足填筑质量的规定下进行经济调配，做到挖方量和运距的乘积最小，即总运送量最小。③、选择恰当的调配方向和运送线路，避免对流和倒流，便利机具调配和机械化施工。

路基土石方调配方案本着环保、经济、合理的原则，根据地形、运送等条件，结合路基挖填需要，互调余缺，合理调配。严格按照招标文献及设计规定进行，并在工程竣工后，及时对取土场进行绿化和复耕。

具体方案见“附图1：路基土石方调配示意图”。

3、土石方施工方案

根据施工区段的划分，为方便桥梁梁体运送和架设的施工，施工时在满足土石方合理调配的条件下，以桥梁预制场为中心，优先施工靠近预制场侧的路基土石方，然后再施工较远侧的土石方。施工中一方面对场地进行清理和排水工作，然后按潜孔钻机钻爆，挖掘机挖装，自卸汽车运送，推土机初平，平地机精平，大型振动压路机碾压的方案进行施工。各区段路基土石方完毕后，防护与排水工程及时跟进。

2.2、路基土石方施工方法及工艺

1、路基填筑施工

(1)、施工方法

由于实际气候及水文影响，本标段路基所有采用石方进行填筑。填筑时采用自卸汽车运送，推土机平整，重型振动压路机碾压。短距离的本桩运用土方采用推土机推运。

路堤填筑正式施工前，应选取一段长度不小于100m

的全幅路基进行填筑压实工艺实验，以拟定填石层厚、碾压机械种类、压实遍数等参数，实验结果报监理工程师批准后以备正式施工时采用。

(2)、填石路堤施工工艺

填石路堤施工工艺流程见“填石路基施工工艺框图”。

①、填料规定

填料不得使用膨胀岩石、易溶性岩石、强风化石料、崩解性岩石和盐化岩石。应采用不易风化的石料，石料抗压强度不小于30MPa，石块最大粒径不得超过压实厚度的2/3。不均匀系数宜为15~20。路床底面以下40cm范围内，填料粒径应小于15cm。路床填料粒径应小于10cm。

②、填筑压实

根据填石路基实验段结果，石方填筑必须以层厚50cm控制分层，两侧边线要超宽50cm，使边坡处碾压到位，施工中布设测点，用水平仪进行高程控制。填筑过程中，按设计调整纵坡，并且设立2%~4%横坡，便于路基排水。为了方便控制松铺厚度及边坡防护植草，填筑前在路基边线外侧挂线培槽，培槽用粘土，人工整修与路基同步压实。每隔20米开一个口，便于临时排水。

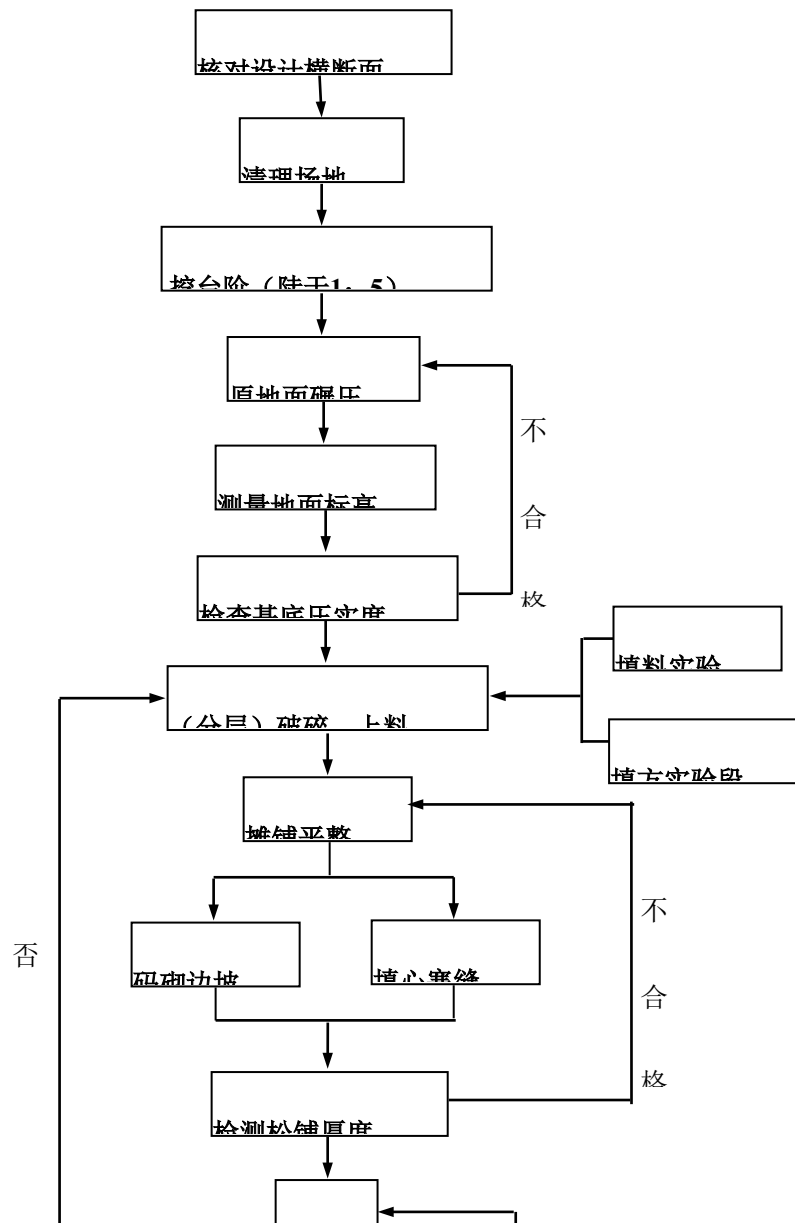
逐层填筑时先根据现场条件安排好运送车辆路线，填筑作业面设专人指挥，按水平分层填筑，先低后高，先两侧后中间卸料。填料卸下后，先用大马力推土机进行摊铺，并以人工配合进行平整。个别不平的地方及石块间的空隙采用人工配合细料充实找平。

填石路堤采用重型振动压路机分层压实，碾压遍数为8遍

。压实时继续用小石块或细料填缝，直到压实顶面稳定、不再下沉（无轮迹）、石块紧密、表面平整为止。碾压程序为先两侧后中间平行操作，横向行与行之间重叠0.4~0.5m，纵向前后相邻两区段重叠1~1.5m。

为避免对道路附属设施的施工产生影响,避免不影响与底基层的有利连接,填石路堤施工至距路基顶面设计标高以下0.5m厚度内,改用符合路床规定的土或碎石土填筑。

填石路基施工工艺框图



(3)、高填方路堤

高填方路堤填料宜优先采用强度高、水稳性好的材料，或采用轻质材料。受水淹、浸的部分，应采用水稳性和透水性均好的材料。

基底承载力应满足设计规定。特殊地段或承载力局限性的地基应按设计规定进行解决。覆盖层较浅的岩石地基，宜清除覆盖层。

施工中应按设计规定预留路堤高度与宽度，并进行动态监控。施工过程中宜进行沉降观测，按照设计规定控制填筑速率。高填方路堤宜优先安排施工。

2、挖方路基施工

(1)、路基挖土方施工

土方路堑开挖根据路堑深度和纵向长度，开挖方式采用横挖法施工。横挖法采用机械化施工，每层台阶深度为3~4m，以推土机堆土配合装载机和自卸车运土，边坡修整和施工排水沟由人工与平地机修刮完毕。路堑开挖施工工艺详见“路堑开挖施工工艺框图”。

可作为路基填料的土方，应分类开挖分类使用。非合用材料应按设计规定或作为弃方解决。土方开挖应自上而下进行，不得乱挖超挖，严禁掏底开挖。

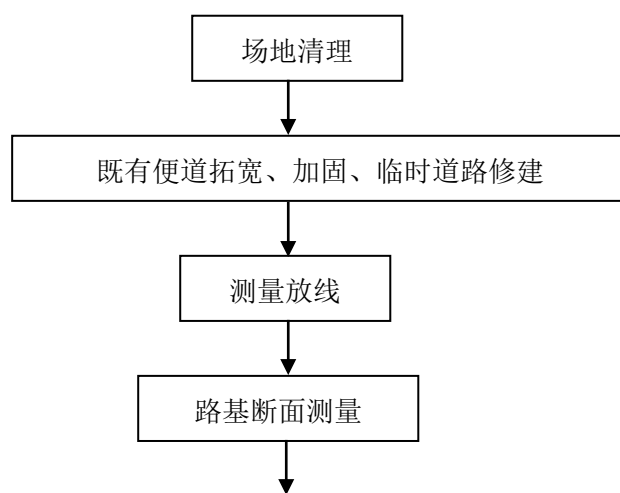
开挖过程中，应采用措施保证边坡稳定。开挖至边坡线前，应预留一定宽度，预留的宽度应保证刷坡过程中设计边坡线外的土层不受到扰动。路基开挖中，基于实际情况，如需修改设计边坡坡度、截水沟和边沟的位置及尺寸时，应及时按规定报批。边坡上稳定的孤石应保存。开挖至零填、路堑路床部分后，应尽快进行路床施工；如不能及时进行，宜在设计路床顶标高以上预留至少30cm厚的保护层。

应采用临时排水措施，保证施工作业面不积水。挖方路基路床顶面终止标高，应考虑因压实而产生的下沉量，其值通过实验拟定。

边沟与截水沟应从下游向上游开挖。截水沟通过地面坑凹处时，应将凹处填平夯实。边沟及截水沟开挖后，应及时进行防渗解决，不得渗漏、积水和冲刷边坡及路基。

挖方路基施工碰到地下水时应采用排导措施，将水引入路基排水系统。不得随意堵塞泉眼。路床土含水量高或为含水层时，应采用设立渗沟、换填、改良土质、土工织物等解决措施，路床填料除应符合规范外，还应具有良好的透水性能。

路堑开挖施工工艺框图



土质路基开挖应根据地面坡度、开挖断面、纵向长度及出土方向等因素，结合土方调配，选用安全、经济的开挖方案。

(2)、路基挖石方施工

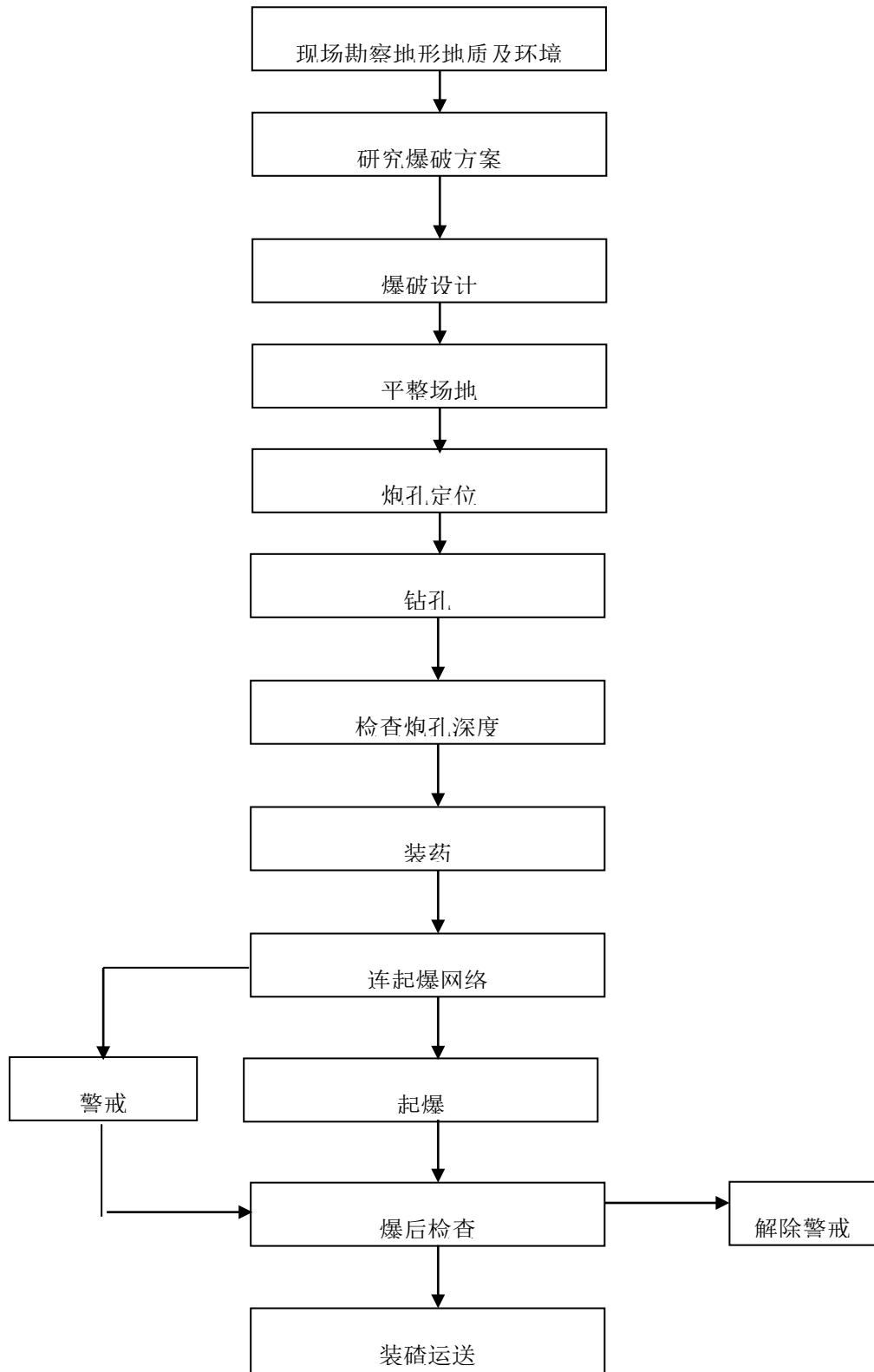
石方开挖应根据岩石的类别、风化限度、岩层产状、岩体断裂构造、施工环境等因素拟定开挖方案。对于软石和强风化岩石采用机械开挖，不能用机械直接开挖的石方，采用预留光爆层光面爆破分台阶进行开挖，在高边坡挖方岩层风化破碎地段，采用小型浅孔松动爆破，人工、机械配合开挖的方法。

本协议段开挖断面有二种典型断面，即半挖半填断面的开挖和全挖断面的开挖，对这二种典型施工路段，给予全挖断面以爆破方案设计，石方爆破施工工艺见“石方爆破施工工艺框图”。

在石方开挖前，应先查明空中缆线、地下管线的位置、开挖边界线外也许受爆破影响的建筑物结构类型、居民居住情况等，然后制定具体的爆破技术安全方案，爆破作业必须符合《爆破安全规程》（GB6722）的规定，根据岩石不同类别通过实验拟定爆破参数，报监理工程师审批，并严格按照监理工程师的指令执行。拟采用潜孔钻机和凿岩机钻眼，分层、分段深孔（浅眼）预裂爆破、控制爆破和边坡成型光面爆破，挖掘机、装载机挖装，自卸汽车运送的方法施工；爆破时做到“二控制”：控制飞石和控制爆破振动波，最大限度地消除爆破振动对路堑边坡稳定及山体滑坡地段的影响，石块粒径可以控制，破碎效果好，便于装运及做填料。

在开挖过程中应对路堑边坡及时进行防护，争取做到开挖一阶防护一阶，保证边坡稳定。

石方爆破施工工艺框图



①、爆破总体方案：

根据不同施工断面及岩性情况，并充足考虑工效及安全制定爆破方案见：“石方爆破总体设计方案”。

石方爆破总体设计方案

项目类型	半填半挖	全挖断面
岩性	风化白云岩	风化白云岩
爆破总体方案	浅孔爆破	浅路堑浅孔爆破，深路堑深孔爆破
工作面方案	分层横向台阶方案 分层纵向台阶方案	“留靴”槽式堑沟方案
爆破参数	软岩	W=1.1m, a=1.2m
	次坚石	W=1.0m, a=1.1m
凿岩机	7655	7655及KQD100
炮孔直径	Φ40mm	Φ40mm, Φ100mm
炮孔深度	≤2.0m	2m, 11~12m
炸药	2#岩石硝铵炸药	2#岩石炸药及铵油炸药
起爆器材	电毫秒雷管	电毫秒雷管及非电毫秒雷管

②、半挖半填开挖方案

半挖半填断面开挖根据工作面情况，采用横向台阶爆破法、纵向台阶爆破法以及边坡的光面爆破方案：

a、分层横向台阶爆破法

分层横向台阶爆破方案合用于挖方较窄处，且对飞石规定严格控制地段。

爆破布眼方案见：“分层横向台阶布眼图”。

b、分层纵向台阶爆破法

分层纵向台阶爆破方案适合于地势较平缓，离公路、河流较远路段，爆破

布眼方案见：“分层纵向台阶布眼图”。

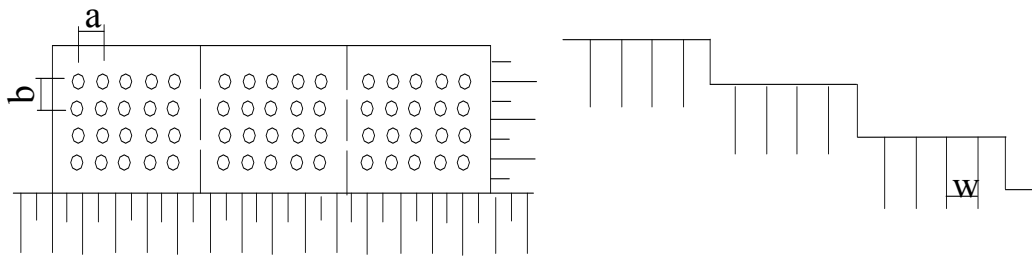
c、边坡开挖

按设计边坡度采用光面爆破开挖，孔径d=40mm，炮眼间距a=500mm

，光面厚度 $W=600\text{mm}$ ，装药量 $0.20\sim 0.30\text{kg/m}$ ，布眼图见：“**光面爆破布眼图**”。

边坡不宜超挖。挖方边坡应从开挖面往下分段整修，每下挖 $2\sim 3\text{m}$ ，宜对新开挖边坡刷坡，同时清除危石及松动石块，保证边坡上无松石、危石。

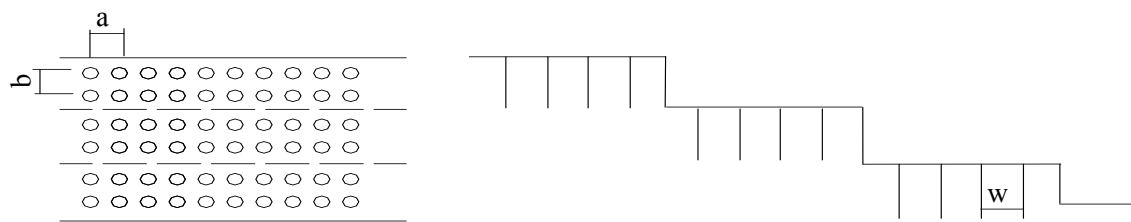
欠挖部分必须凿除。超挖部分应采用无机结合料稳定碎石或级配碎石填平碾压密实，严禁用细粒土找平。路床底面有地下水时，可设立渗沟进行排导，渗沟宽度不宜小于 10cm ，横坡不宜小于 0.6% 。渗沟应用坚硬碎石回填。



平面图

横剖面图

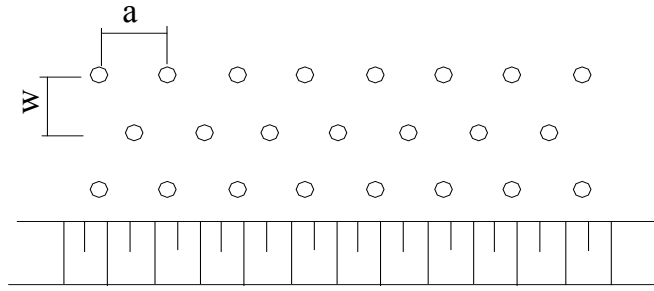
分层横向台阶布眼图



平面图

纵剖面图

分层纵向台阶布眼图



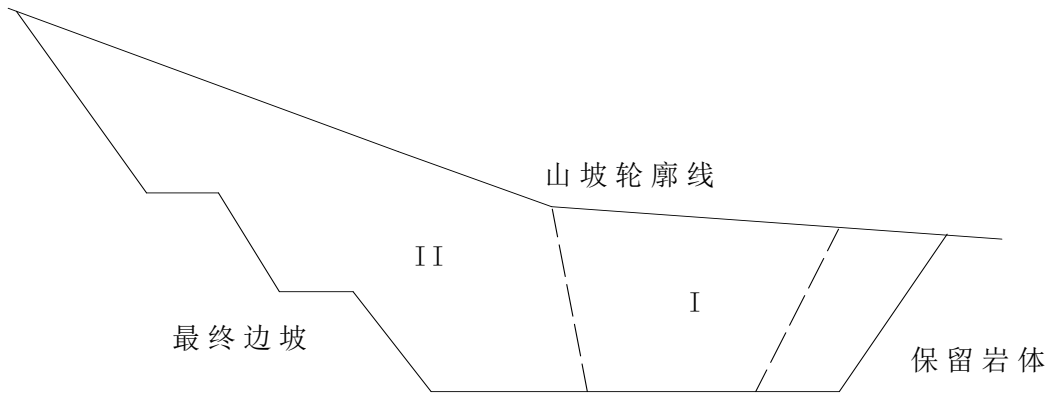
光面爆破炮眼布置图

(3)、深挖路堑开挖方案

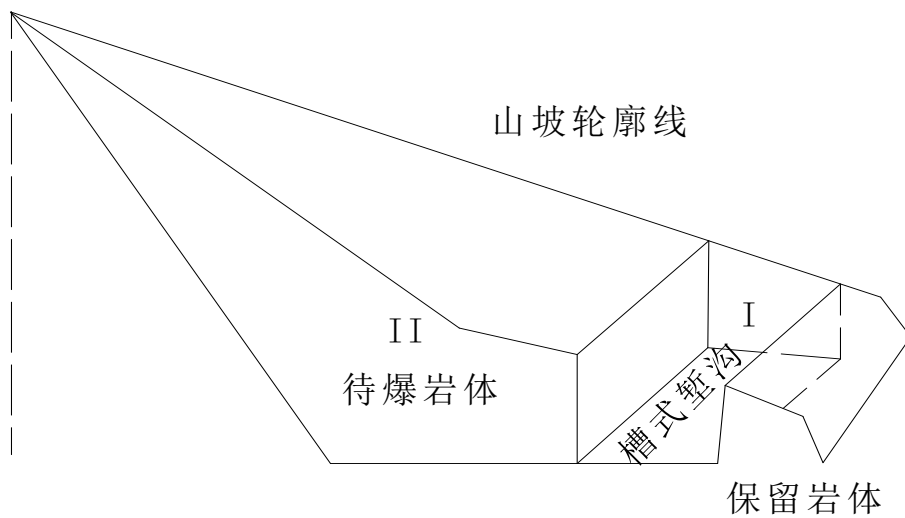
施工前应理解设计的边坡防护方案，并编制具体的施工方案，获批准后实行。施工过程中，应根据开挖情况随时进行地质核查，并对边坡稳定性进行监测。如实际情况与设计不符，应会同设计单位等进行解决。应根据地形特性设立边坡控制点。

①、施工顺序

深挖路堑路段总体施工顺序见：“**深挖路堑总体施工顺序图**”。一方面沿预定路基外侧向前形成一槽式堑沟（图中I部分）；然后再爆破剩余部份（图中II部分），即所谓“留靴”爆破见：（“**留靴**”**爆破最终效果图**），以阻止路基上部山体爆破岩石向下滚落。爆破II部分岩体时，采用微差控制爆破形式以控制爆破抛石方向。



深挖路堑总体施工顺序图

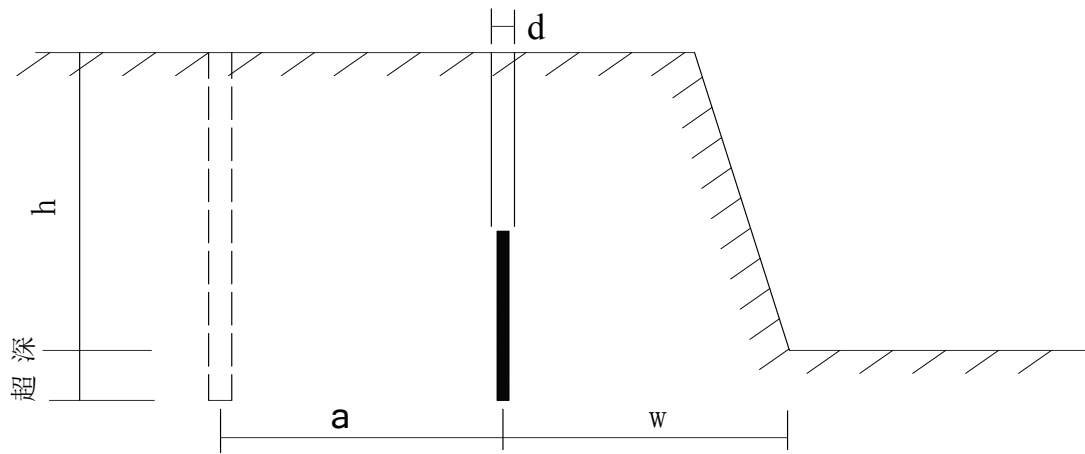


“留靴”爆破最终效果图

②、I部分岩体爆破参数的拟定

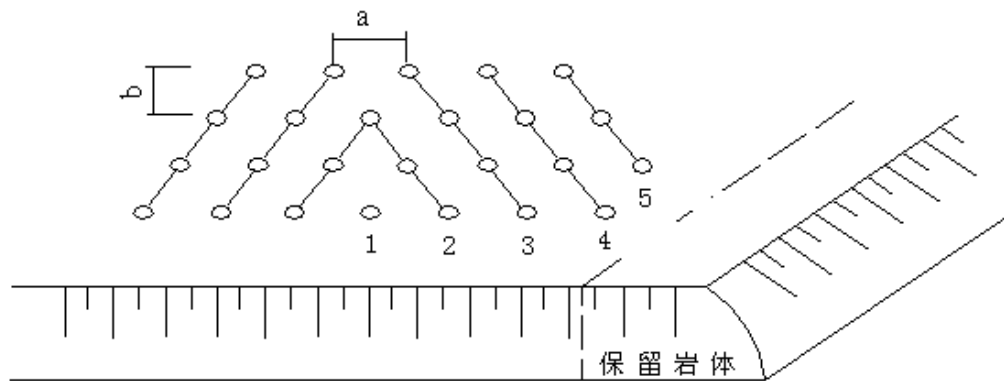
a、堑沟宽度如：（“留靴”爆破最终效果图），考虑便于汽车装运、钻孔设备操作、爆破网络设计等因素，挖掘成10m宽的堑沟。

b、炮孔直径d如图：（爆破参数示意图），凿岩设备采用KQD100潜孔钻，开挖爆破与预裂爆破穿孔设备最佳一致，以利于现场操作，拟采用 $d=100\text{mm}$ ， $w=3\text{m}$ ， $a=3\text{m}$ 。



爆破参数示意图

c、布孔方式及微差间隔的拟定，布孔形式采用等三角形布置，以利于炸药能量均匀作用于岩石，实现抱负的破碎效果，起爆顺序依次为1~2~3~4~5，如：I部分岩体爆破孔起爆顺序图，一方面起爆的炮孔位于上部山坡一侧，以控制爆堆前移方向，改善破碎效果，减少爆破震动。采用我国生产的毫秒微差雷管，排间时间间隔采用25ms。

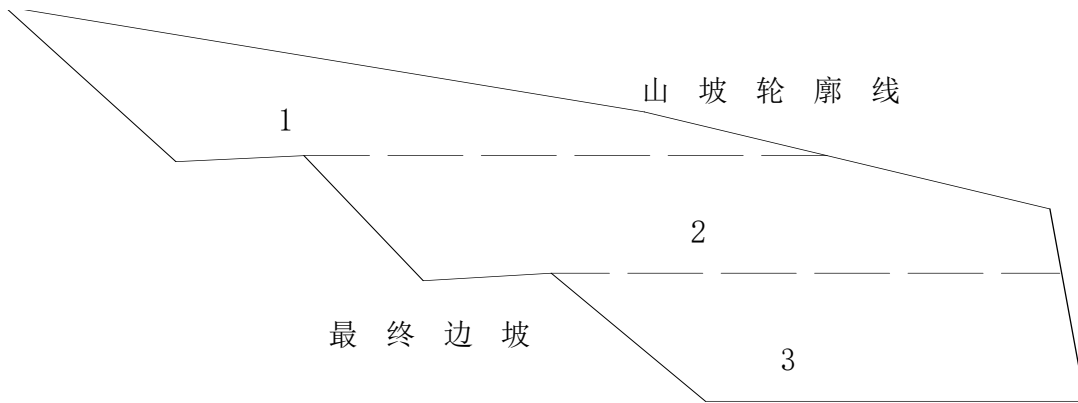


I部分岩体爆破孔起爆顺序图

③、II部分岩体施工顺序

由于地形对爆破施工的影响，钻孔机具，施爆顺序必须考虑山体的坡度，I部分总体爆破施工顺序见：“II部分岩体台阶爆破顺序图”，由上到下依次为

1~2~3，每一部分又分为压碴爆破和预裂爆破。



II 部分岩体台阶爆破顺序图

(4)、边坡控制方案

为保证边坡的稳定，不产生超过和欠挖，边坡采用光面爆破。在节理裂隙较发育地段及某些特殊地段采用预裂爆破。

为获得良好的光面效果，宜采用低密度、高体积威力炸药，以减少炸药爆炸波的破碎作用和延长爆破气体的膨胀作用时间，使爆破作用呈准静态状态，拟采用国产2#岩石专用光爆炸药，以获得预期效果。

①、光面爆破参数的拟定

参照国内外岩石光面爆破施工经验，光面炮孔参数拟定如下：

(1) 最小抵抗线W： $W = (0.5 \sim 0.8) H = 1.0 \sim 1.6m$

本工程中取 $W = 1.5m$ ，式中H为阶梯高度，此时取 $2.0m$ 。

(2) 炮孔间距： $a = b \times W = (0.6 \sim 0.8) \times 1.5 = 0.9 \sim 1.2m$ ，

本工程取 $a = 1.1m$

(3) 光面炮孔装药量： $Q = q \times a \times w = 0.3 \times 1.5 \times 1.1 = 0.5kg/m$

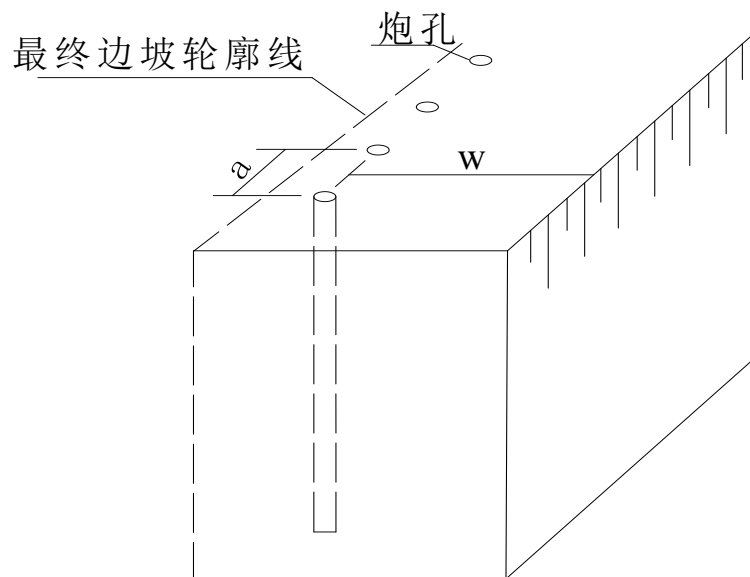
式中q—松动爆破单位炸药消耗量，取 $0.3kg/m^3$

光面爆破示意图见：“光面爆破示意图”。

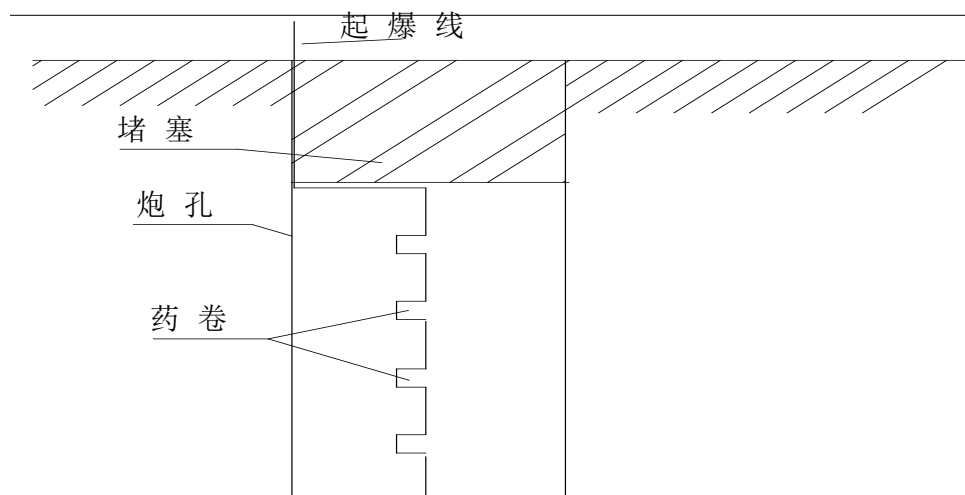
②、光面爆破装药结构

a、药包制作：为保证在光面爆破时，不使药包冲击破碎炮孔壁，有必要在现场施工中采取措施使药包位于炮孔中心，见：“光面爆破装药结构图”。将药卷捆绑于竹杆上，各药卷间用导爆索相连，药包一端绑上起爆雷管即成。操作时将药包置于孔内，上部填塞好。

b、堵塞：良好的堵塞要保证高压爆炸气体不泄露所必须的堵塞长度，取炮孔直径的12~20倍，现场根据孔间距和光面厚度适当调整。



光面爆破示意图



光面爆破装药结构图

③、预裂爆破参数

炮孔间距根据国内外经验取 $a=1.0\text{m}$ ，装药量一般为 0.45kg/m ，预裂爆破装药结构与光面爆破相同，但预裂缝一定要比主爆区超长 $4.5\sim 9\text{m}$ ，比主爆孔提前 $75\sim 150\text{ms}$ 起爆，硬岩取小值，松软岩石取大值。

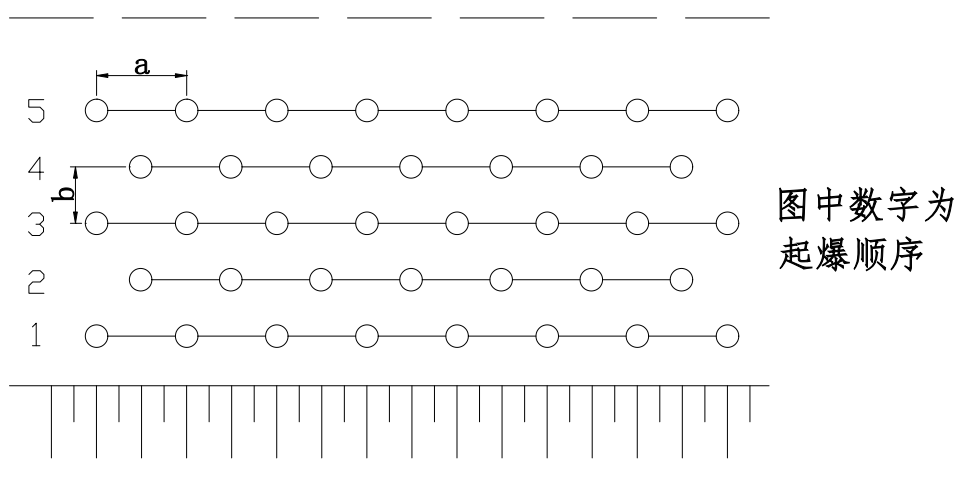
(5)、爆破块度控制

因石方爆破后部分作为填方材料，爆破块度规定控制在 $10\sim 35\text{cm}$ ，为了达成良好的块度规定，可采用如下措施：

①、根据实际岩性情况，不断优化炮孔参数；

②、采用孔内微差爆破技术，可加强孔底爆破作用，改善爆破效果，并且减震效果好。

③、工作面开阔地带，可采用格式布孔，对角微差起爆，其布眼方式、起爆顺序见：“梅花型布眼起爆顺序图”。这种起爆方式，岩石抛掷距离双排间微差减少30%左右，大块率可下降到0.9%并可大幅度减少地震效应。



梅花型布眼起爆顺序图

(6)、爆破安全

①、爆破震动

根据《爆破安全规程》规定：对于一般砖房，非抗震的大型砖砌块建筑物，震速 $V < 2 \sim 3 \text{cm/s}$ ，建筑物距爆破点不小于50m，以此计算：

$$R = (K/V)^{1/a} \cdot Q^{1/3}$$

式中：Q——最大装药量(kg)；

R——距爆源中心距离(m)；

K——与介质特性有系数，取为150；

a——与地形，地质等有系数，取为1.8；

当 $V=3 \text{cm/s}$ ， $R=50 \text{m}$ 时，由上述公式计算得 $Q=184 \text{kg}$ ，可见，对于50m外的一般建筑物，当某段起爆药量达184kg时，不会产生震动破坏。又由于爆源位于地势高处，待保护建筑物位于山脚，实际的爆破震动要比计算允许值低得多，因而本工程爆破震动不是主危害。在爆破过程中，可根据现场实际情况，适当对装药量进行调整。

②、爆破飞石

爆破场地位于山坡上，极易产生爆破飞石，对于飞石距离的计算公式，我国常用经验公式：

$$R = 20Kn^2w = 20 \times 1.5 \times 0.75^2 \times 3 = 50.6 \text{m}$$

式中：K——安全系数，与地形、风向等有关，取1.5；

n——爆破作用指数，松动爆破时取 $n=0.75$ ；

W——抵抗线，取 $W=3m$ ；

可见，爆破飞石在一般地段在控制范围内，但在某些规定高的路段尚未达成规定，还必须采用如下措施：

- a、采用“V”型工作面；
- b、预留隔墙和“留靴”等方式；
- c、高压线下石方爆破，采用松动爆破并用茅柴覆盖，防止飞石；
- d、山坡下部（河道上方）做好挡墙，阻挡滚石落入河道；
- e、施爆过程，根据具体情况调整药量和布孔参数，保证良好的堵塞质量，

结合微差及压碴爆破，保证岩石产生松动破碎，而非抛掷爆破。

(7)、深挖路基

施工前应理解设计的边坡防护方案，并编制具体的施工方案，获批准后实行。施工过程中，应根据开挖情况随时进行地质核查，并对边坡稳定性进行监测。如实际情况与设计不符，应会同设计单位等进行解决。应根据地形特性设立边坡控制点。

3、结构物处的回填

填料必须选用碎石、石屑、碎石土等粗粒土填筑，最大粒径不得超过50mm，严禁使用大石块。

过渡段长度不小于 $2 \times H + 5$ （H为桥台或涵洞高度），纵向坡度不陡于1：2，当桥、涵位于陡坡或挖方中时，过渡段长度及纵向坡度根据实际情况而定。

需架梁（板）或板强度达成设计强度后才进行回填，结构物处的填土分层填筑、分层压实，每层压实厚度不宜大于15cm

，台背回填的压实度从填方基底至路床顶面，过渡段范围内路基压实度 $\geq 96\%$ 。当路桥（涵）的施工顺序规定采用先填筑路基后施工桥（涵）时，压实机具规定同一般路基；先施工路桥（涵）后填筑路基时，对于大型机具难以压实的地方，应采用小型震动夯或手扶震动压路机薄层夯实碾压。对涵顶50cm以内填土应采用轻型静载压路机薄层压实，以达成规定的压实标准。

路堤与回填的连结部，应按设计规定预留台阶。台背回填部分的路床宜与路堤路床同步填筑。桥台背和锥坡的回填施工宜同步进行，一次填足并保证压实整修后能达成设计宽度规定。

台背回填层次较多，宽度不一，为防止每层填土厚度超厚或漏检，在台背墙用油漆做上填土厚度记号，以便施工和检查，对每个结构物处的回填，建立相应的施工档案，回填每层均建立和保存验收资料。

4、半填半挖路基、路堤与路堑过渡段

基底解决应从填方坡脚起向上设立向内侧倾斜的台阶，台阶宽度不小于2m，在挖方一侧，台阶应与每个行车道宽度一致、位置重合。石质山坡，应清除原地面松散风化层，按设计开凿台阶。孤石、石笋应清除。纵向填挖结合段，应合理设立台阶。有地下水或地面水汇流的路段，应采用合理措施导排水流。

路基应从最低标高处的台阶开始分层填筑，分层压实。填筑时，应严格解决横向、纵向、原地面等结合界面，保证路基的整体性。路基填筑过程中，应及时清理设计边坡外的松土、弃土。

土质的纵向填挖交界处对土质挖方段超挖回填80cm

透水性材料；石质的纵向填挖交界处在填方区设立15m长的填石路堤过渡段

。

土质横向填挖结合部换填挖方段，换填范围为路面结构以下80cm，并在路基顶面20cm、80cm处铺设双向土工格栅，土工格栅的长度为6m，挖方侧2m，填方侧4m；石质横向填挖结合部在填方区采用填石路堤。

土质半填半挖换填横断面中当土质破面的坡高大于8m，地表的横向坡度陡于1：2.5的路段，在路基底部铺设2-4层土工格栅，铺设时采用插钉固定。

5、路基防护及加固工程施工

本协议段路基防护及加固重要形式有植物护坡、浆砌片石护坡、预制砼块护坡、浆砌挡土墙、积极防护网、锚杆框架植草防护等形式。

(1)、浆砌片石护坡施工

具体施工工艺见“浆砌护坡施工工艺框图”。

①、坡面修整

路堑护坡修筑前，先清除边坡松动岩石，清出新鲜面；边坡上的凹陷部分挖成台阶后，采用与墙体相同的圬工砌补，不可回填土石或干砌片石。

按路基设计图纸的边坡坡度，修成出整齐的坡面，同时清除坡面上的树桩、有机质等。

②、基坑开挖

基坑为土质地层时，采用人工放坡开挖；石质地层时，采用风动凿岩机钻孔，分层浅孔控制爆破；基底和坑壁采用人工修凿。

基坑有水时，在基坑的一侧设立集水坑，采用潜水泵将积水抽排出基坑外

。

③、浆砌护坡砌筑

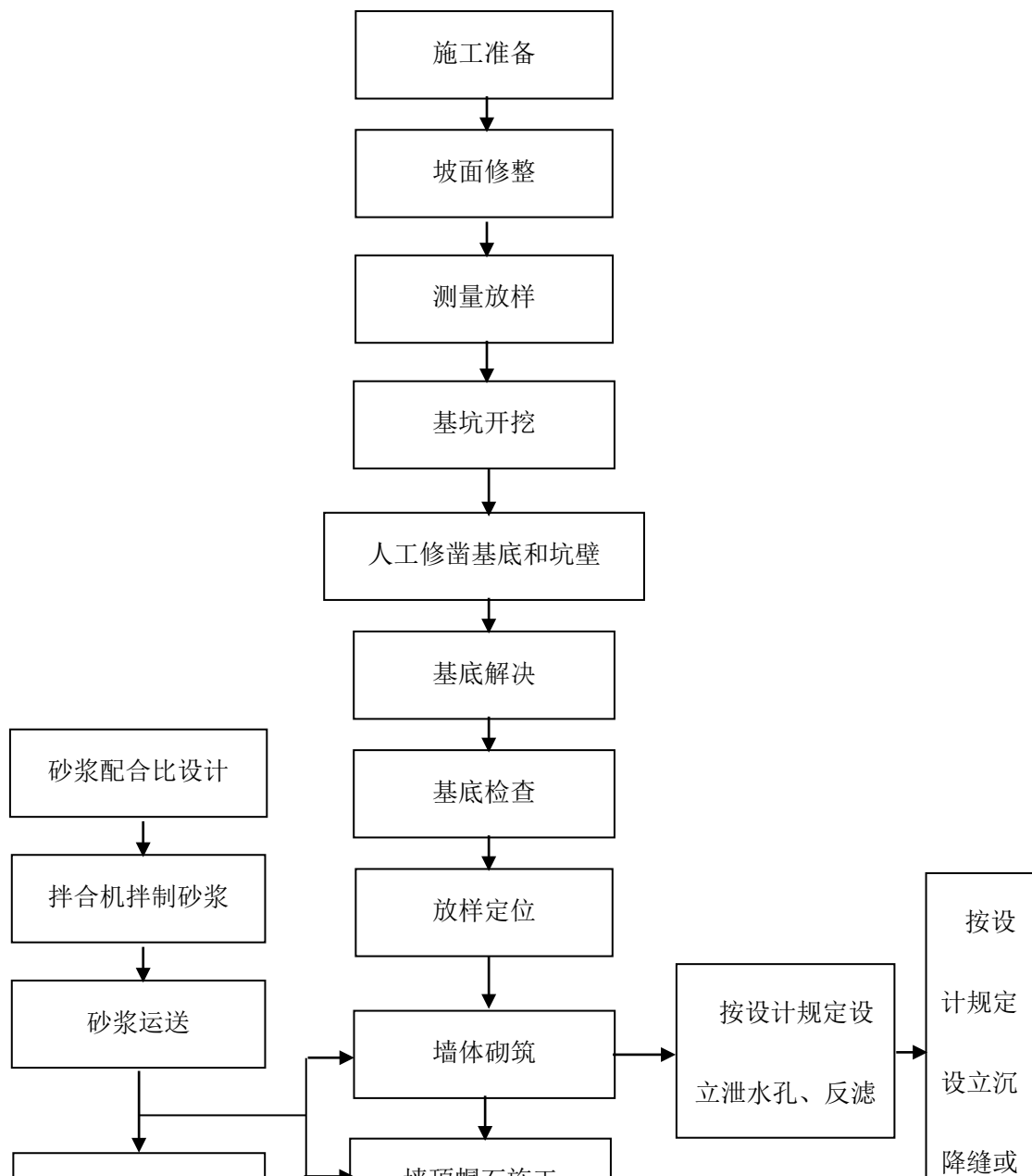
护坡砌筑前，测量放样定位，立杆挂线或样板加以控制其坡度，并加强复核，以保持线形顺适，作到砌体平整。

采用砂浆拌合机拌制砂浆，人工手推车运送，砂浆随拌随用。

护坡分段进行砌筑，墙背与坡面保持密贴结合，砌体咬口紧密、错缝、砂浆饱满，不出现通缝、叠砌、贴砌和浮塞，砌体勾缝应牢固和美观。

护坡结构砌完后，进行勾缝与养生。

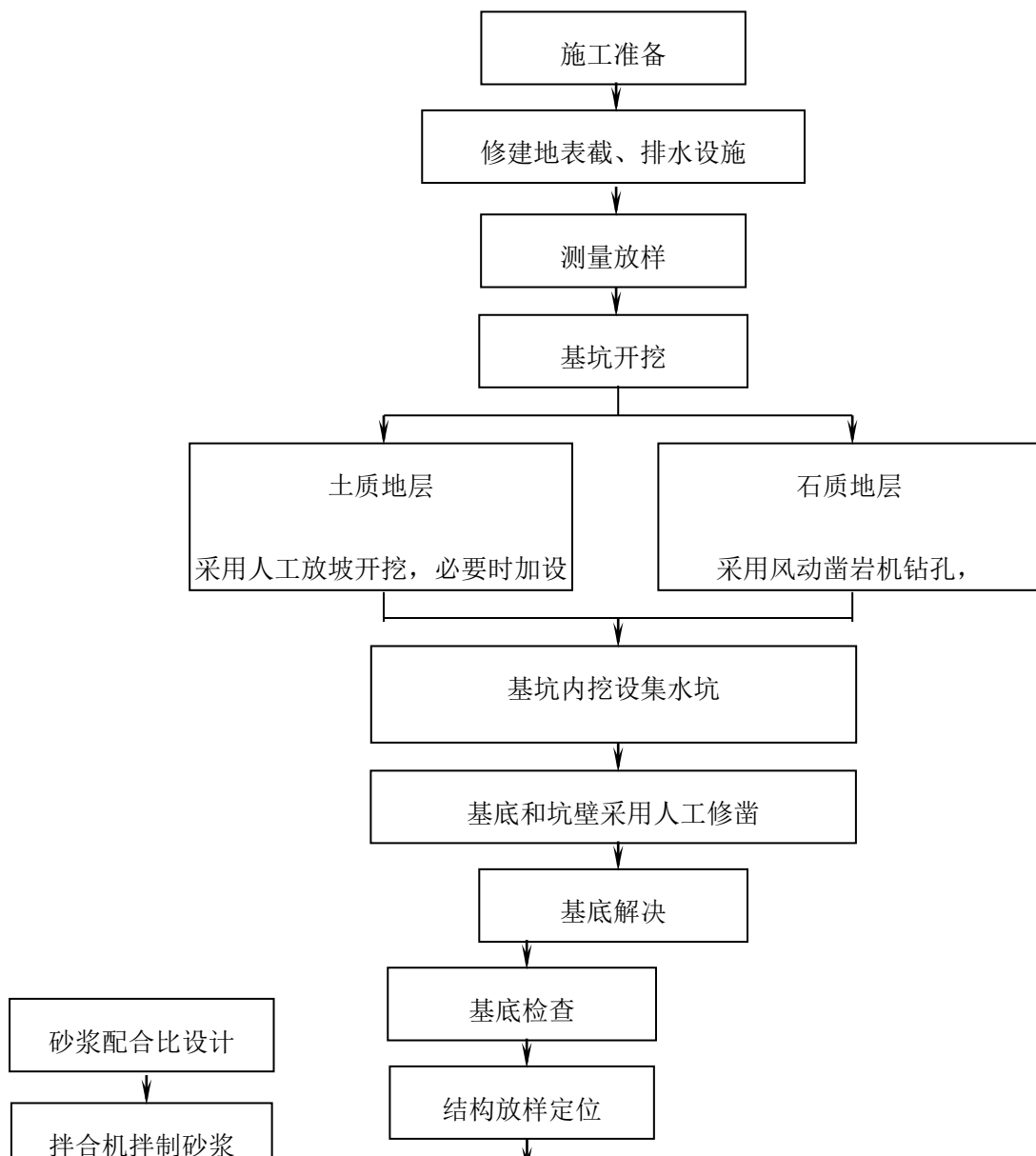
浆砌护坡施工工艺框图



(2)、浆砌挡土墙施工

具体施工工艺见“浆砌挡土墙施工工艺框图”。

浆砌挡土墙施工工艺框图



①、基坑开挖

根据浆砌挡土墙的地质情况和沉降缝设计位置，采用分段或跳槽开挖。

采用人工配合机械放坡开挖，必要时对开挖边坡加设挡板加以支护，以保证坑壁的稳定。

基坑开挖前，在基坑外侧的地表设立临时截、排水设施，以防止地表水流入基坑而影响坑壁的稳定；同时在基坑的一侧挖设集水坑，采用潜水泵将基坑内积水抽排出基坑外。

基坑挖至设计标高并满足设计图纸规定的地质条件后，经监理工程师检查合格、签字手续完善方可进行挡土墙结构施工。基底地质情况不符合设计规定期，立即提出变更。

②、挡土墙砌筑

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/258046107020006100>