

岩头岗隧道洞身初期支护喷射混凝土施工方案

一、工程概况

岩头岗隧道位于宁德市寿宁县武曲镇滩岩村境内，左右线间距约为 20~30 米左右，为双向四车道分离式隧道。岩头岗隧道左线起讫里程为 ZK16+942~ZK17+531，长 589 米，属于中隧道，主要由 II 级围岩 80 米、III 级围岩 255 米、IV 级围岩 150 米、V 级围岩 89 米组成，纵坡为 0.739%，平曲线半径为 1200 米；右线起讫里程为 YK16+950~YK17+550，长 600 米，属于中隧道，主要 II 级围岩 60 米、III 级围岩 320 米、IV 级围岩 150 米、V 级围岩 55 米组成，纵坡为 0.783%，平曲线半径为 1000 米。岩头岗隧道进口洞门墙均为削竹式洞门，出口洞门墙均为端墙式洞门。隧道建筑限界为 10.25×5 米，最大开挖宽度为 12.56 米。

隧址区属于剥蚀丘陵地貌，地形起伏较大，山脊平缓，植被较发育，多为茶树。进口段自然坡度 22-30°；出口段自然坡度 25-35°，现状稳定，表上层上覆残坡积粘性土，厚约 1.00~13.7 米。

进口段岩性为坡残积粘性土及全-强风化层，围岩级别为 V 级，稳定性较差；出口段岩性为坡残积粘性土、全-强风化晶屑熔结凝灰岩，围岩级别为 V 级，稳定性较差，施工过程中极易产生冒顶坍塌、失稳，应超前支护，应加强衬砌。洞身段围岩为中~微风化晶屑熔结凝灰岩，为较硬岩，围岩级别为 II、III、IV 级。

隧址区地下水主要为进、出口段坡积土层、风化岩层的孔隙裂隙水及基岩裂隙水。富水性一般，据估算，隧道正常涌水量为 215m³/d，最大涌水量为 1150m³/d。根据设计图纸说明，隧址区地下水所测的各项指标对混凝土及混凝土中钢筋有微腐蚀性。

本隧道抗震设防烈度为 6 度，根据设计图纸说明，隧址区无发生强地震的历史记载。进出口围岩均为强-中-微风化岩，局部为残坡积土。

二、施工准备及人员、机械配置

2.1 施工准备

2.1.1 施工风、水、电准备

① 供水：

经过现场勘察，在岩头岗隧道进口施工现场地下水水位较浅，水源较为富裕，完全能保障施工所用。鉴于此，准备于岩头岗隧道洞口山顶处修建一座 6m×4m×2m 的高山蓄水池，蓄水池用 1cm 厚钢板加工焊接而成，蓄水约 42m³，主要保证隧道正常施工用水。

② 供电：

从业主提供的电源接 10KV 高压电至岩头岗隧道进口，施工现场布置一台 800KVA 的变压器组供施工用电，在搭设临时用电线路时应充分考虑线路安全。

2.1.2 材料准备及运输

CD 法施工洞身开挖涉及到的材料主要为乳化硝铵炸药、非电毫秒雷管、C25 喷射混凝土、C20 现浇混凝土、I14 工字钢、I18 工字钢 C25 混凝土、C15 片石混凝土、 Φ 50×5mm 热轧无缝钢管等。本工程前期材料已备足，按照“提前准备、略有富裕、保证供应、加速资金周转、做到工完料尽”的原则，根据总工期工程量的情况，拟订材料使用计划，及时报送有关部门做为材料领取、采购供应依据。结合施工实际情况，主要材料用量计划见图表 1《岩头岗隧道主要进场材料》

表 1 岩头岗隧道主要进场材料

序号	材料名称	单位	进场材料数量
1	Φ 6 钢筋	t	10
2	I18 型钢	t	34
3	Φ 22 钢筋	t	8
4	Φ 25 钢筋	t	10
5	Φ 50×5mm 无缝钢管	m	550
6	Φ 108×6mm 无缝钢管	m	1855
7	Φ 127×4mm 无缝钢管	m	280

8	水 泥	t	702
9	碎 石	m ³	966
10	砂	m ³	1098
11	汽 油	kg	2000
12	柴 油	t	2000
13	φ25 中空注浆锚杆	m	3000

2.2 项目人员配置

为顺利完成本合同段的工程施工任务，我项目部组织一批专业技术过硬、施工经验丰富的专业人才组成施工管理机构，详见表 2《施工管理机构人员配置表》。

表 2 施工管理机构人员配置表

序号	姓名	职务	备注
1	张 磊	项目经理	负责对本工程实施全面管理工作
2	郭爱吉	项目总工	负责施工全过程技术方案的制定及在施工过程中提供技术指导工作
3	宋兰禄	项目副经理	负责组织完成本工程生产任务
4	鞠 宁	质检负责人	负责施工过程中的质量管理、检查及验收工作
5	蔡伟煌	安全总监	负责项目施工过程中的安全管理、检查及验收工作
6	孟祥伟	试验室主任	负责试验管理及实施工作
7	杜国平	隧道工程师	负责检查、指导隧道施工技术工作
8	董兰涛	专职安全员	负责在工程施工过程中的安全管理工作

2.3 施工劳动力安排

CD 法施工工序多，工种杂，技术性强，因此在选择技术工人时，优先选择各方面能独立完成的人员进行操作。

岩头岗隧道洞身 CD 法开挖

劳动力组织: 技术人员 2 人、工班长 2 人、测量人员 2 人, 钻机操作手 4 人、支护工 10 人、修理工 2 人、电工 1 人、电焊工 2 人、钻工 10 人, 模板工 8 人、砼振捣工 4 人、挖掘机司机 2 人、装载机司机 2 人、自卸车司机 6 人、杂工 4 人, 合计: 59 人。

2.4 施工机械配置

根据我部施工工程量及施工总体进展计划安排, 按照机械台班定额并本着合理投入的原则, 本隧道长管棚施工机械配置计划详见表 3 《施工机械配置表》。

表 3 主要施工机具计划表

序号	机具名称	型号	单位	数量	用途
1	砼拌和站	JS1200	处	1	
2	风枪		条	20	用于隧道开挖
3	插入式振捣器	JQ221-2	支	4	用于混凝土施作
4	模板	钢模板	套	1	
5	钢筋弯曲机		台	1	
6	型钢弯曲机		台	1	
7	电焊机	BX-500-1	台	2	钢筋制作
8	切割机		台	2	
9	砼运输车	8m ³	台	2	运输套拱砼
10	注浆机		台	1	
11	装载机		辆	1	
12	挖掘机	小松 200	辆	1	
13	锚杆机		台	1	施作洞身锚杆支护

三、 施工方法

3.1 施工管理目标

1、施工部署原则: 项目实行目标管理, 利用先进技术, 精心组织, 精心施工,

优质、高速、低耗完成本隧道工程。

2、质量目标：确保本隧道工程质量优良。

3、安全生产目标：杜绝重大伤亡、设备隐患、火灾事故，把各种安全隐患消除在萌芽状态。

4、文明施工目标：执行现场施工标准化管理，创一流文明施工现场。

5、服务目标：与各方密切配合，为隧道主洞开挖施工创造条件，使业主满意。

3.2 开挖准备

1、熟悉施工设计图纸及地质勘探资料并了解公路隧道洞身开挖防护相关的施工工艺、技术规范。

2、加工好隧道开挖、支护作业台车，满足隧道开挖及支护的施工作业要求，并保证隧道施工用水、电、风安全并通畅。

3、洞身开挖及支护所需的人员、材料及机械设备数量均满足施工要求。

3.3 V级围岩洞身开挖

3.3.1 洞口段地质概况

洞口段地质条件差，围岩呈破碎状。洞口段隧道 V 级围岩开挖，采用 CD 法分部开挖。开挖方式为土质围岩用配合挖掘机开挖、风化岩采用微弱爆破，自卸车运输。每次开挖进尺不大于钢拱架纵向间距的 1.5 倍。在施工过程中，为确保围岩稳定，必须随挖随支护。

3.3.2 洞口段 V 级围岩施工方法

采用 CD 法分部开挖施工，开挖每循环进尺控制在钢拱架纵向间距的 1.5 倍之内。开挖时必须预留足够的变形量，避免初期支护侵入二次衬砌界限，并按要求设置逃生管道，以备发生塌方事故时就生之用。逃生管道采用直径为 1.0 米、壁厚 2cm 的热轧无缝钢管。逃生管道应从掌子面开挖台车底下接至洞身二次衬砌已完成段，节与节之间用卡环连接牢固。

3.3.3 洞口段 V 级围岩开挖方法

①概述

隧道洞身V级围岩岩体风化、破碎，设计采用CD法（单侧壁导坑法）开挖。具体施工步骤如下（见图1）：

- 1、开挖侧壁导坑左上半断面。
- 2、初期支护
- 3、开挖侧壁导坑左下半部分。
- 4、左侧壁导坑下半断面初期支护。
- 5、开挖右侧导洞上半断面。
- 6、右侧导洞上半断面初期支护。
- 7、开挖剩余部分。
- 8、剩余部分初期支护。
- 9、拆除侧壁临时支护。
- 10、灌注仰拱混凝土。
- 11、铺设环向盲管及防水板，整体灌注二衬混凝土。

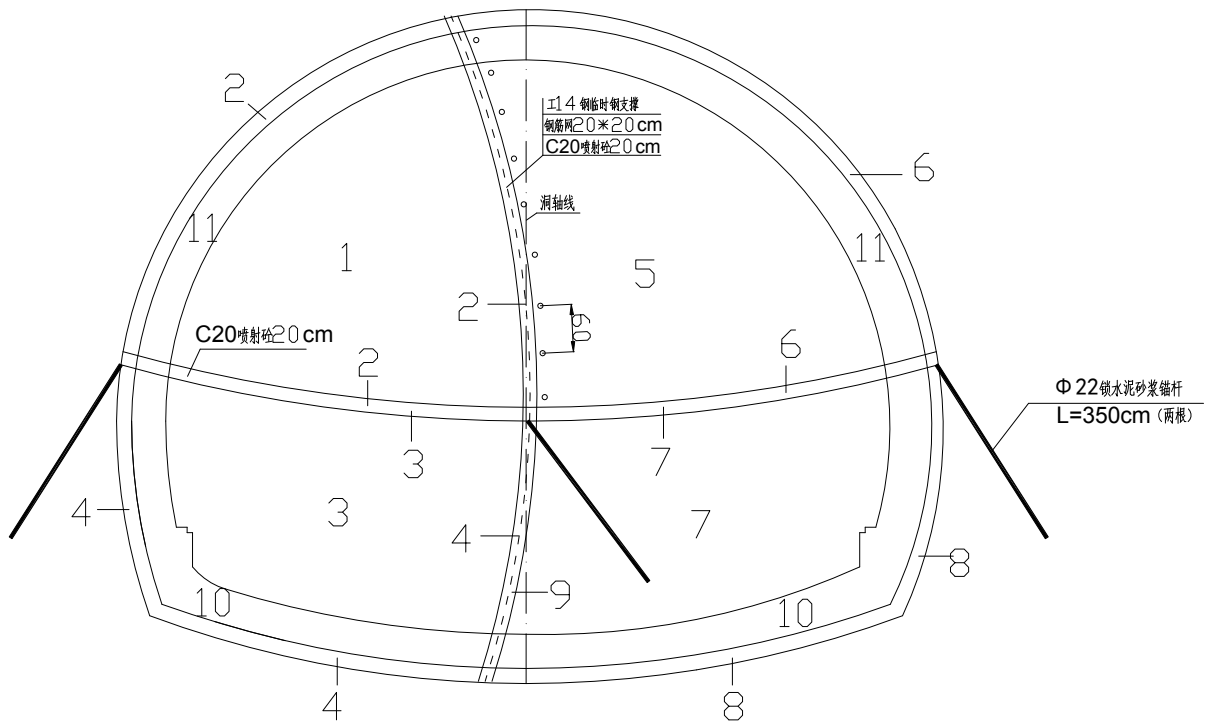


图1 CD法施工顺序示意图

为了减少施工对围岩的扰动，1、5部开挖根据围岩情况采用人工风镐开挖，3、7部采用小型单臂挖掘机开挖，周边人工风镐配合，个别地段或部位岩质较硬部分采用微振光面爆破。上部渣土翻至下部，再用小型挖机装碴15t自卸汽车运输至洞口外弃碴场。每循环进尺控制在1榀钢拱架纵向间距的1.5倍之内

。开挖时，沿一侧自上而下分为两部进行，每开挖一步均及时施作锚喷支护、安装钢架、施作中隔壁，底部设临时仰拱，中隔壁依次分步联结而成，之后再开挖中隔壁的另一侧，其分步次数及支护形式与先开挖的一侧相同；各部开挖时，周边轮廓尽量圆顺，减少应力集中；中隔壁在灌注二次衬砌时，逐段拆除。详见图2《CD法施工工艺流程图》。

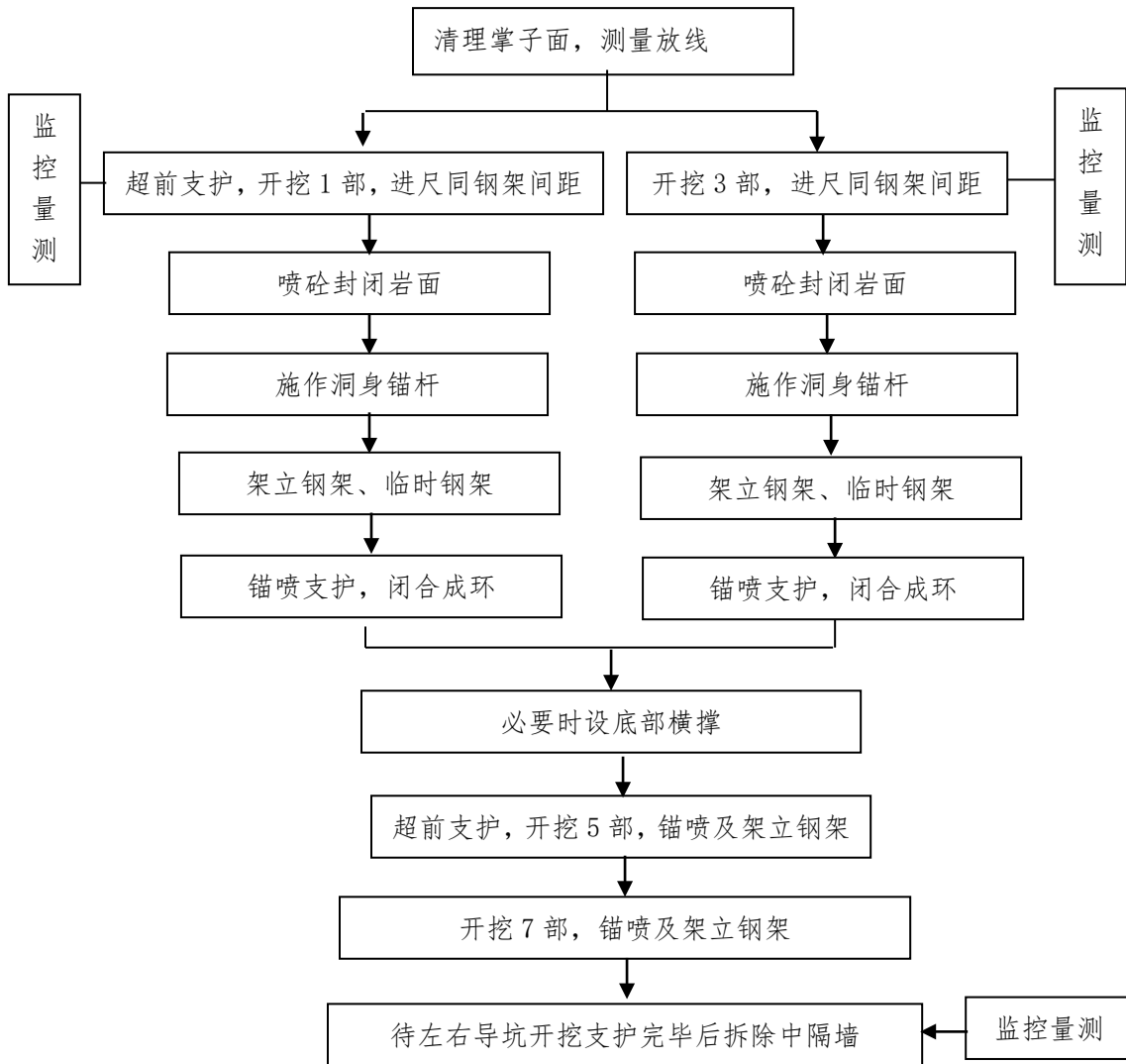


图2 CD法施工工艺流程图

②机械开挖

根据地质条件，如围岩为泥质围岩则使用人工配合机械开挖，以减少对围岩的扰动。开挖时利用小型挖掘机或液压镐破碎开挖，然后用风镐人工修边，严格控制一次开挖长度和超挖，合理安排各部施工工序。

③爆破开挖方法

I、爆破施工原则

隧道上半部为强风化岩或土石层时，采用超前预加固方法后，用液压镐和挖掘机进行破碎开挖，使岩层上半部通过机械开挖形成临空面。待上部初期支护完成方可进行下部爆破开挖，从而减弱爆破震动对隧道的影响。

II、根据围岩特点合理选择周边眼间距及周边眼的最小抵抗线，辅助炮眼交错均匀布置，周边炮眼与辅助炮眼眼底在同一垂直面上，采用斜眼掏槽，以便减少钻眼数量，掏槽炮眼加深 20cm。

III、严格控制周边眼装药量，间隔装药，使药量沿炮眼全长均匀分布。

IV、钻爆施工采用乳化炸药，塑料导爆管非电毫秒雷管起爆。

V、采用毫秒微差有序起爆。

VI、开挖每循环进尺控制在 0.5~1.0m，采用小直径钻孔控制爆破。

VII、所有爆破施工全部采用微差起爆方法，最大限度减少爆破振动对环境的影响。

VIII、大块岩石二次破碎均采用机械破碎法。

④ 爆破开挖工艺流程

爆破开挖工艺流程图详见图 3。

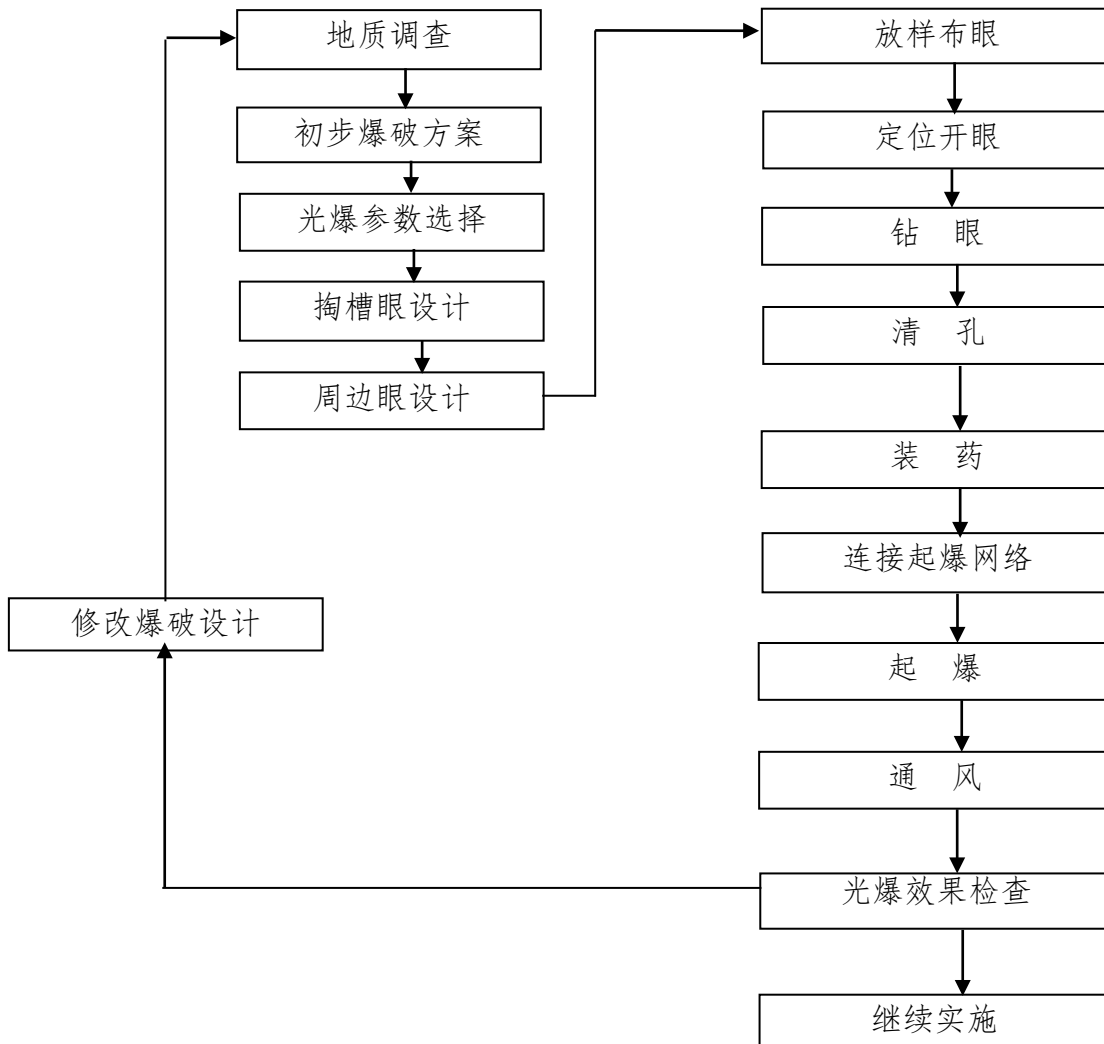


图 3 爆破工艺流程图

⑤ 爆破施工工艺

I、放样布眼

钻眼前，测量人员要用红油漆准确绘出开挖面的中线和轮廓线，标出炮眼位置，其误差不得超过 5cm。在直线段，可用激光准直仪控制开挖方向和开挖轮廓线。断面较大，采用楔形掏槽。每次测量放线的同时，对上次爆破断面进行检查，及时对测量数据进行处理，以便调整爆破参数，使其最佳爆破效果。

II、定位开眼

按炮眼布置图正确钻孔，对于掏槽眼和周边眼的钻眼精度要求比其它眼要高，开眼误差要控制在 3cm 和 5cm 以内。

III、钻眼

钻工要熟悉炮眼布置图，严格按钻爆设计实施。定人定位，周边眼、掏槽眼由经验丰富的司钻工司钻，以确保周边眼有准确的外插角（眼深 3m 时，外插角小于 3° ；眼深 5m 时，外插角小于 2° ），尽可能使两茬炮交界处台阶小于 15cm。同时，应根据眼口位置及掌子面岩石的凹凸程度调整炮眼深度，以保证炮眼底在同一平面上。同类炮眼钻孔深度达到钻爆设计要求，眼底保持在一个铅垂面上。

IV、清孔

装药前，必须用由钢筋弯制的炮钩和小于炮眼直径的高压风管输入高压风将炮眼石屑刮出和吹净。

V、装药及堵塞

装药采用分片分组按炮眼设计图确定的装药量自上而下进行，雷管“对号入座”。所有炮眼均以炮泥堵塞，堵塞长度不小于 25cm。

周边眼装药结构是实现光面爆破的重要条件，严格控制周边眼装药量，采取分段非连续装药结构。施工时采用不耦合装药结构，不耦合装药系数控制在 1.4~2.0 范围内。

VI、连线起爆

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/818012062056006130>