

凿岩工

国家职业技能标准

（征求意见稿）

1 职业概况

1.1 职业名称

凿岩工^①

1.2 职业编码

6-29-02-06

1.3 职业定义

使用专用机具，进行岩体开挖、钻孔的人员。

1.4 职业技能等级

非自行式凿岩机械操作设三个等级，分别为：五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工；自行式凿岩机械操作设五个等级，分别为：五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师。

1.5 职业环境条件

室外、常温，粉尘，噪声。

1.6 职业能力特征

具有学习、计算能力，具有空间感、形体知觉和色觉，肢体灵活，动作协调。

1.7 普通受教育程度

初中毕业（或相当文化程度）。

1.8 职业技能鉴定要求

1.8.1 申报条件

具备以下条件之一者，可申报五级/初级工：

- （1）累计从事本职业或相关职业^②工作1年（含）以上。
- （2）本职业或相关职业学徒期满。

具备以下条件之一者，可申报四级/中级工：

- （1）取得本职业或相关职业五级/初级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作4年（含）以上。

^①本职业包含非自行式凿岩机械操作和自行式凿岩机械操作两个方向。

^②相关职业：井下采矿工、露天采矿工、筑路工、挖掘铲运和桩工机械司机、起重装卸机械操作工等，下同。

(2) 累计从事本职业或相关职业工作6年（含）以上。

(3) 取得技工学校本专业^①或相关专业^②毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）；或取得经评估论证、以中级技能培养为目标的中等及以上职业学校本专业或相关专业毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）。

具备以下条件之一者，可申报三级/高级工：

(1) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作5年（含）以上。

(2) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书），并具有高级技工学校、技师学院毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）；或取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书），并具有经评估论证、以高级技能为培养目标的高等职业学校本专业或相关专业毕业证书（含尚未取得毕业证书的在校应届毕业生）。

(3) 具有大专及以上学历本专业或相关专业毕业证书，并取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作2年（含）以上。

具备以下条件之一者，可申报二级/技师：

(1) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作4年（含）以上。

(2) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格证书（技能等级证书）的高级技工学校、技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作3年（含）以上；或取得本职业或相关职业预备技师证书的技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作2年（含）以上。

具备以下条件者，可申报一级/高级技师：

取得本职业或相关职业二级/技师职业资格证书（技能等级证书）后，累计从事本职业或相关职业工作4年（含）以上。

1.8.2 评价和鉴定方式

分为理论知识考试、技能考核以及综合评审。

理论知识考试以笔试、机考等方式为主，主要考核从业人员从事本职业应掌握的基本要求和相关知识要求；技能考核主要采用现场操作、模拟操作等方式进行，主要考核从业人员从事本职业应具备的技能水平；综合评审主要针对技师和高级技师，通常采取审阅申报材料、答辩等方式进行全面评议和审查。

^①本专业：采矿工程、机械设计与制造、土木工程、工程机械等，下同。

^②相关专业：工科、理科专业中开设工程机械、交通工程等专业，下同。

理论知识考试和技能考核均实行百分制，成绩皆达到60分（含）以上者为合格。

1.8.3 监考人员、考评人员与考生配比

理论知识考试中的监考人员与考生配比不低于1:15，且每个考场不少于2名监考人员；技能考核中的考评人员与考生配比为1:5，且考评人员为3人（含）以上单数；综合评审委员为3人（含）以上单数。

1.8.4 鉴定时间

理论知识考试时间不少于90分钟；技能考核时间：五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工不少于45分钟，二级/技师、一级/高级技师不少于60分钟；综合评审时间不少于20分钟。

1.8.5 鉴定场所设备

理论知识考试在标准教室或计算机机房进行。技能考核在具有必备的设备、量具及设施，通风条件良好、光线充足和安全措施完善的场所进行。

2. 基本要求

2.1 职业道德

2.1.1 职业道德基本知识

2.1.2 职业守则

- (1) 遵纪守法，爱岗敬业。
- (2) 忠于职守，吃苦耐劳。
- (3) 谦虚谨慎，团结协作。
- (4) 规范操作，保证质量。
- (5) 钻研业务，提高技能。
- (6) 安全生产，文明施工。

2.2 基础知识

2.2.1 机械识图与机械基础知识

- (1) 基本几何体三视图识读方法。
- (2) 公差配合及标注方法。
- (3) 机械传动基本知识。
- (4) 力学的基础知识

2.2.2 常用材料及零部件知识

- (1) 常用金属和非金属材料的种类、性能及应用。
- (2) 燃料的标号、性能及应用。
- (3) 润滑油、润滑脂等常用工作液的规格、性能及应用。
- (4) 轴承的类型、结构。

(5) 紧固件的种类与代号。

(6) 螺纹的种类和代号

2.2.3 电工与电子基本知识

(1) 电气原理的基础知识

(2) 电子元件的名称、代号及工作原理。

(3) 电路原理图的读图方法

2.2.4 液压、气压与液力传动基本知识

(1) 液压基础知识。

(2) 液力传动系统的组成及工作原理。

(3) 液压与液力传动在机械上的应用。

(4) 气压基础知识。

(5) 气压原理图读图。

(6) 常用气压元件构造与功能

2.2.5 机械基本构造和工作原理

(1) 工作装置构造及工作原理。

(2) 液压系统构造及工作原理。

(3) 电气设备构造及工作原理。

(4) 机身结构。

(5) 电动机工作原理。

2.2.6 常用凿岩机械及钎具基础知识

(1) 常用机械化凿岩机械设备的分类及性能。

(2) 常用机械化凿岩机械设备的组成和结构形式。

(3) 常用凿岩钎具的种类、规格、型号。

2.2.7 安全生产与环境保护知识

(1) 消防安全知识。

(2) 安全用电、急救知识。

(3) 现场急救知识。

(4) 危险因素评估。

(5) 凿岩机械安全操作规程。

(6) 节能、环保的基础知识。

2.2.8 工程地质基础知识（自行式凿岩机械操作）

(1) 岩石和岩体的基本概念，岩石的分类和物理、力学性质的基本知识。

- (2) 岩石的可钻性、爆破性及坚固性，岩石的工程分级和围岩分类。
- (3) 地质构造基本知识。

2.2.9 水工建筑物基础开挖知识（自行式凿岩机械操作）

- (1) 开挖的含义、程序及开挖方式。
- (2) 边坡开挖与基础开挖知识。
- (3) 爆破基础知识。

2.2.10 地下工程开挖知识（自行式凿岩机械操作）

- (1) 平硐开挖知识。
- (2) 竖井、斜井及地下厂房开挖知识。
- (3) 地下开挖支护知识。
- (4) 硐室通风，防尘知识。
- (5) 土石方开挖知识。

2.2.11 质量、安全、环保与职业健康知识

- (1) 质量管理、检验基本知识以及质量保证措施。
- (2) 施工作业安全知识、现场急救及应急处置知识。
- (3) 维护保养作业安全知识。
- (4) 安全用电、安全防火知识。
- (5) 危险化学品知识。
- (6) 环境保护、排放基本知识。
- (7) 职业健康知识。

2.2.12 相关法律、法规知识

- (1) 《中华人民共和国劳动法》相关知识。
- (2) 《中华人民共和国安全生产法》相关知识。
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》相关知识。
- (4) 《中华人民共和国产品质量法》相关知识。
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》相关知识。
- (6) 《建设工程质量管理条例》相关知识。
- (7) 《中华人民共和国矿山安全法》相关知识

3. 工作要求

本标准对五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师的技能要求和相关知识要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

3.1 非自行式凿岩机械操作

3.1.1 五级/初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 施工作业准备	1.1 设备和钎具的选择	<p>1.1.1 能根据给定的孔径、位置、岩层岩石的性质及施工作业现场条件，选择用不同种类、型号的手持式凿岩机械</p> <p>1.1.2 能按要求选择浅孔凿岩钎具</p>	<p>1.1.1 手持式（含气动、内燃、电动、液压式）凿岩机的型号、组成、基本构造、技术性能、适用范围及选择方法</p> <p>1.1.2 岩石抗压强度、围岩类别基本知识</p> <p>1.1.3 采石、劈裂、爆破、锚固等石方工程工艺流程</p> <p>1.1.4 设备使用维修手册的基本技术参数</p> <p>1.1.5 凿岩机用钻头的分类、选用原则</p>
	1.2 安全运行检查	<p>1.2.1 能识读各种类动力供给通用设备的仪表含意及各种信息；能设定出与凿岩机相匹配的参数</p> <p>1.2.2 能进行机械安全试运转</p>	<p>1.2.1 仪表、指示灯的功能和识读方法，操纵杆（手柄）功能及各位置的检查标准及方法</p> <p>1.2.2 设备上操作和警示标识及粘贴部位、含义</p> <p>1.2.3 整机尺寸参数、工作性能参数和运输尺寸参数</p> <p>1.2.4 启动前后检查项目、检查方法及正常标准；启动、预热、停机操作注意事项</p>
2. 施工作业	2.1 钻孔作业	<p>2.1.1 能操作手持式凿岩机械在岩石上进行水平孔、垂直孔的凿岩作业</p> <p>2.1.2 能操作手持式凿岩机械在岩石上进行斜孔的凿岩作业</p> <p>2.1.3 能按要求完成钻孔作业任务</p>	<p>2.1.1 爆破孔、锚杆孔的相关概念及施工方法</p> <p>2.1.2 手持式凿岩机械的基本操作方法及操作要点</p> <p>2.1.3 钻孔作业的要求及注意事项</p> <p>2.1.4 水平孔、斜孔、垂直孔打孔的操作方法</p>
3. 维护保养	3.1 设备保养	<p>3.1.1 能对手持式凿岩机械进行日常保养和定期保养</p> <p>3.1.2 能更换易损件、失效零件</p>	<p>3.1.1 通用工具、专用工具的使用方法</p> <p>3.1.2 润滑油的分类、凿岩机润滑油的选择及加注润滑油的注意事项</p> <p>3.1.3 燃油使用中的注意事项</p> <p>3.1.4 凿岩机日常和定期保养的内容和方法</p> <p>3.1.5 易损零件的失效标准</p>

	3.2 故障诊断和排除	<p>3.2.1 能判断手持式凿岩机械常见故障燃油供给系统故障</p> <p>3.2.2 能判断钻具、连接件损坏或链接处松动，并能更换钻具、连接件，并完成紧固</p> <p>3.2.3 能判断蓄电池电量不足，并更换蓄电池</p> <p>3.2.4 能判断断路、短路等常见用电设备故障，并能更换保险</p> <p>3.2.5 能认识液压系统故障部位</p> <p>3.2.6 能判断由液压油缺少引起的液压系统故障</p>	<p>3.2.1 发动机油路常见故障诊断方法</p> <p>发动机冷却系统常见故障诊断</p> <p>3.2.2 钻具、联接、机械装配相关知识</p> <p>3.2.3 蓄电池检测方法及其更换注意事项</p> <p>3.2.4 电气设备故障诊断常用方法和安全注意事项</p> <p>3.2.5 液压系统液压元件名称、功用及安装部位</p> <p>3.2.6 液压油油箱的深度指示观察及加注液压油的方法</p>
4. 安全环保	4.1 安全生产	<p>4.1.1 能识别施工现场安全标识，按安全操作规程操作机械</p> <p>4.1.2 能使用安全防护用品</p>	<p>4.1.1 安全生产基本常识</p> <p>4.1.2 安全防护用品的作用和使用方法</p> <p>4.1.3 有限空间手持气动、电动工具的安全操作规程</p>
	4.2 环境保护	<p>4.2.1 能按环境保护的要求操作机械</p> <p>4.2.1 能进行个人职业防护</p>	<p>4.2.1 施工作业中的环境保护知识</p> <p>4.2.2 职业健康防护基本知识</p>

3.1.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 施工作业准备	1.1 确认工作现场	<p>1.1.1 能根据现场空间、凿岩工作面、通风、动力源、水、有害气体等状况，判断是否满足作业及安全要求</p> <p>1.1.2 能调整现场气压、气流量、水压、水流量满足作业要求</p> <p>1.1.3 能检查辅具齐全、完整可靠</p>	<p>1.1.1 气腿式、向上式、柱架式、圆盘式、导轨潜孔气动凿岩机械的型号、组成、基本构造、技术性能、适用范围及功能</p> <p>1.1.2 导轨式凿岩机、潜孔冲击器、干式凿岩、湿式凿岩等相关知识</p> <p>1.1.3 设备使用说明书</p>
	1.2 设备运输安装	<p>1.2.1 能依据设备说明书确认主、辅部件是否齐全完整</p> <p>1.2.2 能依条件及给定的要求将设备安全运至现场</p> <p>1.2.3 能按指导书将设备气、水等管路安装到位</p>	<p>1.2.1 气、水等管路连接相关技术规范</p> <p>1.2.2 空气动力源的相关知识</p> <p>1.2.3 气缸、气马达、气动元件、减速器等知识</p>

	1.3 安全运行检查	<p>1.3.1 能识读机械上配置的仪表、识别各种信号</p> <p>1.3.2 能调节气压、水压与作业设备匹配</p> <p>1.3.3 能调节不同岩层条件下的设备冲击、回转、推进等参数</p> <p>1.3.4 能在试运转调试时判定作业是否正常</p>	<p>1.3.1 仪表、指示灯的功能和识读方法及功能</p> <p>1.3.2 操纵杆（手柄）及各种开关的检查标准及功能</p> <p>1.3.3 设备上操作和警示标识粘贴部位、含义；设备性能参数相关知识</p> <p>1.3.4 启动前后检查项目、检查方法及正常标准；启动、预热、停机操作注意事项</p>
2. 施工作业	2.1 钻孔作业	2.1.1 能操作气腿式、向上式、柱架式、圆盘式、导轨潜孔气动凿岩机械凿岩机械，进行凿岩作业	<p>2.1.1 钻爆法的概念</p> <p>2.1.2 气腿式、向上式、柱架式、圆盘式、导轨潜孔气动凿岩机械的基本操作方法及操作要点</p> <p>2.1.3 套钎、接杆、中深孔、水平探测孔作业操作方法</p>
	2.2 调节相关参数	2.2.1 能根据不同岩层条件对设备各相关参数进行调节，提升设备的效率、经济及稳定性	<p>2.2.1 凿岩机械的相关参数调节方法</p> <p>2.2.2 岩层性质与凿岩机械冲击、回转、推进参数的关系相关知识</p>
3. 维护保养	3.1 易损件故障识别和排除	3.1.1 能判断关键及各易损部件（零件）状态，完成易损件更换、维修、装配及紧固	<p>3.1.1 设备的结构与系统功能原理</p> <p>3.1.2 设备使用、维护说明书</p>
	3.2 气动系统故障判断	3.2.1 能判断气动系统故障，能排除不冲击、不回转、不冲洗、不推进等故障	3.2.1 气动设备故障诊断常用方法和安全注意事项
4. 安全环保	4.1 安全生产	4.1.1 能辨识施工中的潜在危险源，并预防施工中安全事故的发生	4.1.1 潜在危险源辨识相关知识
	4.2 环境保护	4.2.1 能进行废弃物及废弃油液的处置	4.2.1 安全防火、安全用电、窒息中毒等相关知识

3.1.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 施工作业准备	1.1 多台机械同时作业方案制定	1.1.1 能制定两台及以上机械设备作业方案	1.1.1 圆盘式、导轨潜孔电、气、液混合动力凿岩机械的型号、组成、基本构造、技术性能、适用范围及功能
	1.2 辅具设计及配套接口	1.2.1 能设计工装辅具及快速更换配套接口元气件	1.2.1 土石方工程施工工装辅具结构及使用方法

2. 施工作业	2.1 单台机械凿岩作业	2.1.1 能操作圆盘式、导轨潜孔电、气、液混合动力凿岩机械进行凿岩作业 2.1.2 能操纵、调节圆盘式、导轨潜孔电、气、液混合动力凿岩机械相关单体设备 2.1.3 能提出电、气、液等动力设施方案满足作业要求	2.1.1 圆盘式、导轨潜孔电、气、液混合动力凿岩机械操作指南 2.1.2 石方工程工艺流程的凿岩孔质量标准；质量缺陷及原因 2.1.3 发电机、空压机、液压泵站等通用设备的使用基本知识 2.1.4 机械制图基础知识
	2.2 多台机械凿岩作业	2.2.1 能操作多台相似的非自行式凿岩机械进行联合作业	2.2.1 非自行式凿岩机机械操作的相关知识 2.2.2 液压泵站设备知识 2.2.3 石方工程相关工艺方法及流程
3. 维护保养	3.1 发动机维护保养	3.1.1 能对发动机进行日常保养 3.1.2 能判断发动机油、电路故障	3.1.1 发动机保养方法 3.1.2 发动机故障判断
	3.2 工作装置维护保养	3.2.1 能保养岩层切割工具、凿岩机、动力头	3.2.1 各类岩层切割工具、凿岩机、潜孔冲击器保养维修手册
	3.3 电气系统维护保养	3.3.1 能更换发电机及起动机 3.3.2 能检修照明线路及元件、信号系统线路及元件，检修仪表线路	3.3.1 发电机及起动机拆装步骤 3.3.2 施工现场使用的常见照明、仪表等电气元件工作原理
	3.4 液压系统维护保养	3.4.1 能更换液压油、滤清器滤芯 3.4.2 能判断液压油品质 3.4.3 能检查液压泵进油管路密封状况	3.4.1 更换液压油、滤清器滤芯的注意事项 3.4.2 液压油品质判断方法 3.4.3 液压泵的结构
	3.5 电气系统故障判断	3.5.1 能诊断充电系统故障 3.5.2 能诊断起动系统故障 3.5.3 能诊断照明系统电路 3.5.4 能诊断信号系统电路故障 3.5.5 能诊断仪表系统电路故障	3.5.1 充电系统故障诊断方法 3.5.2 起动系统故障诊断方法 3.5.3 照明系统故障诊断方法 3.5.4 信号系统故障诊断方法 3.5.5 仪表系统故障诊断方法
	3.6 液压系统故障判断	3.6.1 能判断液压马达内泄故障 3.6.2 能判断液压泵内泄故障 3.6.3 能判断液压凿岩机内泄故障	3.6.1 液压马达内泄检测方法 3.6.2 液压泵内泄检测方法 3.6.3 液压凿岩机内泄检测方法
4.1 安全生产	4.1.1 能实施应急预案和处置措施	4.1.1 实施事故预防与风险控制措施相关知识	

4. 安全 环保	4.2 环境保护	4.2.1 能在施工中采取措施， 预防水、气、油、粉尘等环境污 染事故的发生	4.2.1 环境污染危害的处理方法
5. 培训 管理	5.1 技术培 训与指导	5.1.1 能编写培训计划 5.1.2 能编写技术总结 5.1.3 能对初级、中级工工作进 行现场指导	5.1.1 技术总结、培训计划的编写 方法 5.1.2 技术指导的基本方法与技巧 5.1.3 培训方法和教案的编写
	5.2 机务管 理	5.2.1 能检测凿岩机械技术状况 5.2.2 能制订凿岩机械使用与维 修计划 5.2.3 能填写凿岩机械设备的技 术档案	5.2.1 评定凿岩机械技术状况变化 基本方法 5.2.2 凿岩机械使用管理知识 5.2.3 固定资产管理知识

3.2 自行式凿岩机械操作

3.2.1 五级/初级工

职业 功能	工作 内容	技能要求	相关知识要求
1. 施 工作 业准 备	1.1 设备和 钎具选择	1.1.1 能根据给定的孔径、钻孔 深度选择凿岩机械 1.1.2 能根据不同作业环境选择 凿岩机械 1.1.3 能根据凿岩机械的要求选 择浅孔、深孔凿岩钎具	1.1.1 凿岩机械的分类、主要技术 性能、结构特性、适用范围及选择方法 1.1.2 浅孔凿岩钎具的概念、组成 1.1.3 凿岩机用钻头的分类及选用 原则 1.2.4 凿岩机用钻杆规格及选用原 则 1.2.5 深孔凿岩钻具的概念、组成 1.2.6 冲击器用钻头的种类、规格 及选用原则 1.2.7 冲击器用钻杆的规格及选用 原则
	1.2 安全 运行检查	1.2.1 能检查液压油、发动机机 油、齿轮油、燃油、钎尾润滑油、 冷却液等液位 1.2.2 能检查仪表、指示灯的工 作状态 1.2.3 能检查各操纵杆（手柄） 和各种开关处于初始位置 1.2.4 能识别设备上操作和警示 标识 1.2.5 能评估所操作设备作业能 力	1.2.1 液位检查的位置和方法 1.2.2 仪表、指示灯的功能和识读 方法 1.2.3 操纵杆（手柄）及各种开关 的检查标准 1.2.4 设备上操作和警示标识的粘 贴部位、含义 1.2.5 整机尺寸参数、工作性能参 数和运输尺寸参数 1.2.7 产品使用维修手册

2. 施工作业	2.1 行走操作	<p>1.2.6 能启动与停机</p> <p>2.1.1 能进入、离开、登爬机器</p> <p>2.1.2 能校验制动、转向、照明、紧急停机开关</p> <p>2.1.3 能短距离移机。和平路驾驶设备。</p> <p>2.1.4 能边行走边收、放电缆卷筒</p> <p>2.1.5 能收、放水卷筒</p> <p>2.1.6 能操作设备支腿，并进行车体水平调整</p>	<p>1.2.6 启动、预热、停机操作方法</p> <p>2.1.1 进入、离开、登爬机器的安全注意事项</p> <p>2.1.2 制动、转向、照明、紧急停机开关校验方法</p> <p>2.1.3 设备转场安全注意事项</p> <p>2.1.4 行走时收、放电缆卷筒注意事项和卷筒操作方法。</p> <p>2.1.5 收、放水卷筒注意事项和卷筒操作方法</p> <p>2.1.6 支腿操作注意事项及操作方法</p>
	2.2 钻孔作业	<p>2.2.1 能操作凿岩机械运行，完成钻孔作业</p>	<p>2.2.1 钻孔作业的要求及注意事项</p> <p>2.2.2 水平孔、斜孔、垂直孔打孔的操作方法</p> <p>2.2.3 凿岩工岗位责任制及安全操作规程</p> <p>2.2.4 凿岩的概念及钻凿炮孔的方法</p> <p>2.2.5 露天钻机的基本操作方法及关键参数。</p> <p>2.2.6 全液压凿岩台车的基本操作方法及关键参数</p>
3. 维护保养	3.1 设备保养	<p>3.1.2 能对潜孔式露天钻机进行日常保养</p> <p>3.1.3 能对顶锤式露天钻机进行日常保养</p> <p>3.1.4 能对全液压凿岩台车进行日常保养</p>	<p>3.1.1 常用工具、专用工具的使用方法</p> <p>3.1.2 润滑油的分类、凿岩机润滑油的选择及加注润滑油的注意事项</p> <p>3.1.3 燃油使用注意事项</p> <p>3.1.4 常用潜孔式露天钻机日常保养的内容和方法</p> <p>3.1.5 常用顶锤式露天钻机日常保养的内容和方法</p> <p>3.1.6 常用全液压凿岩台车日常保养的内容和方法</p>
	3.2 故障处置	<p>3.2.1 能对凿岩机械钻臂和推进机构常见故障进行准确描述和定位</p> <p>3.2.2 能处理漏油、紧固件松动等故障</p>	<p>3.2.1 自行式凿岩机械钻臂和推进机构常见故障及排除方法</p> <p>3.2.2 液压管路紧固、更换的方法和注意事项</p> <p>3.2.3 紧固件拧紧的方法和注意事项</p>
4. 安全环保	4.1 安全生产	<p>4.1.1 能有针对性地选择和使用安全防护用品</p> <p>4.1.2 能按安全操作规程进行操作</p> <p>4.1.3 能在发生事故后，按有关规定进行报告</p> <p>4.1.4 能按规定设置和撤除安全警示信号（牌）</p>	<p>4.1.1 安全防护用品的作用、使用方法</p> <p>4.1.2 安全岗位职责的相关规定</p> <p>4.1.3 安全操作规程</p> <p>4.1.4 施工事故处理措施和汇报程序</p> <p>4.1.5 事故逃生和救援的基本方法和要求</p> <p>4.1.6 设置和撤除安全警示信号的有关规定</p>
	4.2 环境保护	<p>4.2.1 能评估噪声、固体废弃物、废弃油液等的危害</p>	<p>4.2.1 施工污染的来源及危害</p> <p>4.2.2 废油、废料收集方法，油漆</p>

	4.2.2 能处理油、滤芯等废料及油漆、硫酸等危险材料	、制冷剂、硫酸等材料处置不当的危害及处置方法
--	-----------------------------	------------------------

3.2.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 施工作业准备	1.1 设备和钎具选择	1.1.1 能根据施工设计图选择凿岩机械 1.1.2 能根据施工设计图要求选择浅、深孔凿岩钎具 1.1.3 能选配常用类型冲击器，钻头和钻杆。	1.1.1 土石方开挖图、爆破设计图的识读 1.1.2 选择凿岩机械应考虑的因素 1.1.3 不同钻头的构造及适用范围 1.1.4 钎尾型号和规格 1.1.5 冲击器和钻杆，钻头的组装步骤 1.1.6 不同结构形式的潜孔钻钻头
	1.2 安全运行检查	1.2.1 能检查工作装置间隙、履带、皮带张紧度 1.2.2 能检查整机各液位异常情况并处理 1.2.3 能检查钎尾、钻杆、钻头的磨损程度，以及钻杆导向套、滑块和耐磨块磨损并进行处理 1.2.4 能检查整机关键部位无开裂，连接螺栓无松动 1.2.5 能按程序检查转向、制动和工作装置，液压系统密封状况	1.2.1 工作装置间隙、履带、皮带张紧度的正常范围及调整方法 1.2.2 各液位异常的处理方法 1.2.3 钎尾、钻杆、钻具的磨损，以及钻杆导向套、滑块和耐磨块磨损状态的判断和处置方法。 1.2.4 整机关键部位的识别方法 1.2.5 连接螺栓的拧紧力矩与拧紧方法 1.2.6 转向、制动和工作装置液压系统的构成及工作原理
2. 施工作业	2.1 行走操作	2.1.1 能驾驶具备原地转向功能的设备进行原地转向 2.1.2 能驾驶设备在许可的坡道上行行驶 2.1.3 能驾驶设备进行极限转弯 2.1.4 能操作设备上、下运载车辆	2.1.1 底盘进行原地转向运动及操作方法 2.1.2 行驶时整机重心的位置 2.1.3 坡道行驶时注意事项 2.1.4 底盘极限转弯时的注意事项 2.1.5 设备上、下载运车辆的注意事项
	2.2 钻孔作业	2.2.1 能根据施工图操作全液压凿岩台车在不同作业面进行定位、布孔、钻孔 2.2.2 能根据施工图操作露天钻机进行深孔爆破的布孔与钻孔作业 2.2.3 能操作全液压凿岩台车有效控制钻孔的角度偏差 2.2.4 能操作露天钻机有效控制钻孔的角度偏差	2.2.1 用全液压凿岩台车在不同作业面定位、布孔、钻孔的方法 2.2.2 深孔爆破布孔原则和方法 2.2.3 测量放样知识 2.2.4 硐室开挖炮孔的布置 2.2.5 常见掏槽孔的布置方式和适用条件 2.2.6 崩落孔、周边孔的作用及布置方法 2.2.7 全液压凿岩台车角度偏差控制的操作方法和注意事项 2.2.8 露天钻机角度偏差控制的操作方法和注意事项
3. 维护保养	3.1 设备保养	3.1.1 能按保养手册对凿岩机械进行定期保养 3.1.2 能填写机械原始记录和台	3.1.1 凿岩机械定期保养的内容和方法 3.1.2 机械原始记录和台班运行记录

		班运行记录	的填写内容
	3.2 故障处理	<p>3.2.1 能对自行式凿岩机械液压系统常见故障进行判断和排除</p> <p>3.2.2 能对自行式凿岩机械气路、水路系统的常见故障进行判断和排除</p> <p>3.2.3 能判断凿岩机械电气系统常见故障，并进行排除。</p>	3.2.1 凿岩机械的液压、气路、水路电气系统常见故障及排除方法
4. 安全环保	4.1 安全生产	<p>4.1.1 能划分安全事故的类别</p> <p>4.1.2 能实施触电、高空坠落、火灾等事故的急救措施</p> <p>4.1.3 能辨别凿岩台车作业过程中的潜在危险源。并提出预防措施。</p> <p>4.1.4 能实施安全应急预案的处置。</p>	<p>4.1.1 安全生产事故类别基本知识</p> <p>4.1.2 触电、高空坠落、机械伤害、火灾等事故的急救措施</p> <p>4.1.3 施工安全基本知识</p> <p>4.1.4 施工潜在危险源辨识相关知识和预防措施</p> <p>4.1.5 施工事故预防与风险控制措施相关知识</p> <p>4.1.6 安全应急救援方案基本知识</p>
	4.2 环境保护	4.2.1 能评估施工对环境的影响	4.2.1 施工对环境的影响基本知识

3.2.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 施工作业准备	1.1 设备和钎具选择	<p>1.1.1 能根据现场岩石特性选择凿岩机械</p> <p>1.1.2 能根据不同作业面选择凿岩机械</p> <p>1.1.3 能根据岩石状况选择浅孔、深孔凿岩钎具</p>	<p>1.1.1 按不同岩石特性选择凿岩机械的方法</p> <p>1.1.2 按不同作业面选择凿岩机械的方法</p> <p>1.3.3 不同岩石情况下凿岩钎具的配置方法</p> <p>1.3.4 各种凿岩机钎尾规格的合理选择。</p> <p>1.3.5 深孔凿岩从钎具选用上减小钻孔偏斜率的方法</p>
2. 施工作业	2.1 行走操作	<p>2.1.1 能驾驶设备在规定坡度环境、转弯半径要求下转场</p> <p>2.1.2 能驾驶不同底盘型式的凿岩机械</p>	<p>2.1.1 上下坡行驶和转弯的操作规范及注意事项</p> <p>2.1.2 不同底盘型式凿岩机械的行驶操作方法</p>
	2.2 钻孔作业	<p>2.2.1 能按施工图纸要求用露天钻机进行预裂爆破的布孔、钻孔作业</p> <p>2.2.2 能用露天钻机在不同岩层进行深孔爆破的钻孔作业</p> <p>2.2.3 能根据岩石状况调整凿岩参数（冲击、推进、回转压力）</p>	<p>2.2.1 预裂爆破的施工工艺及钻孔控制</p> <p>2.2.2 预裂面与爆破开挖及主爆孔的孔径，炮孔间距，预裂缝的超深、超长的知识。</p> <p>2.2.3 深孔爆破的炮孔布置及主要参数知识</p> <p>2.2.4 提高深孔爆破效率的技术措施</p>

			2.2.5 锚杆孔布置原则和要求 2.2.6 破岩原理，以及凿岩参数设置和调整方法
3. 维护保养	3.1 设备保养	3.1.3 能对钻头进行修磨	3.1.3 钻头修磨的方法
	3.2 故障处理	3.2.1 能配合维修工对凿岩机械的部件（动力、传动、钻臂、推进机构、凿岩机）进行拆解和更换	3.2.1 凿岩机械部件结构和工作原理
4. 安全环保	4.1 安全生产	4.1.1 能判断作业现场的安全隐患 4.1.2 能用锚杆支撑加固危岩作业（钻孔、安装锚杆） 4.1.3 能对不稳定边坡进行安全处理和支护	4.1.1 地下工程开挖常用的开挖和支护方法 4.1.2 锚杆支护的适用场所及锚杆的类型 4.1.3 锚杆支护施工工艺 4.1.4 边坡的锚杆支护方法与施工
	4.2 环境保护	4.2.1 能在施工中采取预防措施，避免环境污染事故的发生	4.2.1 环境污染危害的处理方法
5. 培训管理	5.1 培训指导	5.1.1 能编写初级工、中级工培训计划和培训教案 5.1.2 能讲授本专业初级工、中级工理论知识 5.1.3 能操作设备进行初级工、中级工技能培训	5.1.1 培训计划与教案的编写方法 5.1.2 培训教学设备的操作方法
	5.2 生产管理	5.2.1 能制定并组织实施施工作业方案 5.2.2 能组织实施职业健康防护方案 5.2.3 能对施工现场的道路及风、水、电管路进行规划 5.2.4 能进行施工状况的监督与管理	5.2.1 施工作业方案的制定方法 5.2.2 施工现场道路的布置方式 5.2.3 施工现场供风系统、供水系统、供电系统的规划和计算 5.2.4 施工管理基础知识 5.2.5 现场基本条件及物资准备 5.2.6 职业健康防护方案的实施要点

3.2.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 施工作业	1.1 行走操作	1.1.1 能在低温环境下进行行走操作 1.1.2 能在高海拔环境下进行行走操作	1.1.1 低温环境下的底盘操作方法及注意事项 1.1.2 高海拔极限环境下的底盘操作方法及注意事项
	1.2 钻孔作业	1.2.1 能根据施工要求在不同地貌如膨胀土围岩、黄土、溶洞、松散地层、流沙、岩爆、高地温、瓦斯地层下进行布孔和钻孔作业 1.2.2 能对断层破碎带地层进行布孔和钻孔作业 1.2.3 能对软弱地层进行布孔和钻孔作业 1.2.4 能根据爆破设计图操作全	1.2.1 膨胀土围岩的特性、施工要点及注意事项 1.2.2 黄土的分类、施工方法及注意事项 1.2.3 溶洞的类型、处理措施及施工注意事项 1.2.4 松散地层超前支护施工方法及注意事项 1.2.5 治理流沙的措施及注意事项

		<p>电脑凿岩台车在不同作业面进行自动定位、定向布孔及凿岩作业。</p> <p>1.2.5 能用凿岩台车在洞内进行光面爆破的钻孔作业</p>	<p>1.2.6 隧道内岩爆的特点及产生岩爆的主要条件，岩爆的治理措施及施工注意事项</p> <p>1.2.7 高地温地段隧道施工方法及注意事项</p> <p>1.2.8 瓦斯的性质、放出类型及防止瓦斯事故的措施及注意事项</p> <p>1.2.9 断层破碎带地层的处理及钻孔方法</p> <p>1.2.10 软弱地层的处理及钻孔方法</p> <p>1.2.11 针对不同岩层的炮孔图设计方法及注意事项</p> <p>1.2.12 全电脑凿岩台车组成、结构及工作原理</p> <p>1.2.13 全电脑凿岩台车标定方法</p>
2. 维护保养	2.1 设备保养	<p>2.1.1 能对全电脑凿岩台车进行日常保养和定期保养</p> <p>2.1.2 能校准全电脑凿岩台车扫描仪</p> <p>2.1.3 能校准全电脑凿岩台车臂架传感器</p>	<p>2.1.1 全电脑凿岩台车的保养方法</p> <p>2.1.2 全电脑凿岩台车扫描仪校准方法</p> <p>2.1.3 全电脑凿岩台车臂架传感器校准方法</p>
	2.2 故障处置	<p>2.2.1 能排查和处理凿岩机械液压、电气、流体系统的常见故障</p> <p>2.2.2 能检查底盘和动力系统运行，以及排除常规故障</p>	<p>2.2.1 凿岩机械液压系统工作原理和常规故障排除的方法</p> <p>2.2.2 凿岩机械电气系统工作原理和常规故障排除的方法</p> <p>2.2.3 凿岩机械流体系统工作原理和常规故障排除的方法</p> <p>2.2.4 轮式底盘传动系统组成、工作原理和常规故障排除方法</p> <p>2.2.5 履带底盘组成、工作原理和常规故障排除方法</p> <p>2.2.6 动力系统组成、工作原理和常规故障排除方法</p>
3. 安全环保	3.1 安全生产	<p>3.1.1 能进行破碎区的硐挖、井挖、槽挖的支护工作</p> <p>3.1.2 能处理小塌方、出水情况</p> <p>3.1.3 能进行极度破碎岩层的超前灌浆作业</p> <p>3.1.4 能对特殊地段岩体(如膨胀性岩体、松散性岩体、湿陷性黄土层、大面积淋水地段、破碎岩体、冻胀岩体)进行支护作业</p>	<p>3.1.1 硐挖、井挖、槽挖的支护形式、方法</p> <p>3.1.2 涌水的产生及处理方法</p> <p>3.1.3 超前排水法施工方法及适用范围</p> <p>3.1.4 超前锚固施工方法及适用范围</p> <p>3.1.5 特殊地段岩体支护作业的方法</p>
	3.2 环境保护	<p>3.2.1 能统计分析前期出现的环保问题并提出处理措施</p> <p>3.2.2 能识别设备施工过程中环境的影响因素</p>	<p>3.2.1 统计分析环保问题和处理方法</p> <p>3.2.2 当地环境保护的具体要求，和设备施工过程中会造成的环保问题</p>
4. 培训管理	4.1 培训指导	<p>4.1.1 能结合生产实际制定培训计划，并组织实施</p> <p>4.1.2 能对初级工、中级工、高</p>	<p>4.1.1 培训计划与教案的编写方法</p> <p>4.1.2 技术报告、实验报告及技术总结的特点与写作方法</p>

		级工进行专业指导 4.1.3 能撰写技术总结	
	4.2 生产管理	4.2.1 能进行施工作业成本控制 4.2.2 能进行施工质量管理 4.2.3 能编制施工组织设计和制定施工任务单	4.2.1 成本控制基础知识 4.2.2 质量管理基础知识 4.2.3 施工作业计划的编制原则和编制步骤 4.2.4 施工组织

3.2.5 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 施工作业	1.1 行走操作	1.1.1 能在高海拔、低温、规定坡度和弯道等复合环境下进行行走操作	1.1.1 高海拔、低温、规定坡度和弯道等复杂环境下的底盘操作方法及注意事项
	1.2 钻孔作业	1.2.1 能根据隧道岩石状况，用专业软件设计和修订爆破设计图，将炮孔图导入凿岩台车电脑。 1.2.2 能进行隧道内的装药、排险、管棚支护、锚杆支护和处理欠挖等辅助作业。	1.2.1 针对不同岩层的炮孔图设计方法及注意事项 1.2.2 炮孔图设计软件操作说明 1.2.3 隧道内的装药、排险、管棚支护、锚杆支护和处理欠挖的方法和注意事项
2. 维护保养	2.1 设备保养	2.2.1 能编制自行式凿岩设备的保养计划 2.2.2 能编制自行式凿岩设备的保养细则	2.2.1 自行式凿岩设备主要部件的保养周期 2.2.2 自行式凿岩设备主要部件的保养方法
	2.2 故障处置	2.2.1 能配合维修工对凿岩机械整机进行分解、清洗、鉴定，更换损坏零部件 2.2.2 能进行凿岩机械大修后的验收工作 2.2.3 能配合维修工对凿岩机进行分解、清洗、鉴定，更换损坏零部件 2.2.4 能进行凿岩机大修后的验收工作	2.2.1 凿岩机械大修内容及规范 2.2.2 凿岩机械大修的验收标准 2.2.3 凿岩机大修内容及规范 2.2.4 凿岩机大修的验收标准
3. 安全环保	3.1 安全环保生产	3.1.1 能制定安全管理计划并做好事故的统计与分析 3.1.2 能处理凿岩过程中的常见安全事故，并提出防范措施 3.1.3 能进行设备运行中的安全管理	3.1.1 制定安全环保技术措施的要求 3.1.2 设备施工安全环保管理的总要求 3.1.3 塌方，冒顶、滑坡、涌砂，涌水、小块坠石、爆破安全、用电安全、洞内交通安全、临时支护失效等安全事故处理和预防措施 3.1.4 设备运行安全管理的内容及管理制度
	3.2 环境保护	3.2.1 能制定施工过程中环境保护计划和处理措施 2.2.2 能对安全环保生产的结果进行评估和制定改进措施	3.2.1 制定环境保护计划和处理措施的要求 3.2.2 设备安全环保管理的内容及管理制度

4. 培训 管理	4.1 培训 指导	4.1.1 能对高级工和技师进行 理论培训 4.1.2 能对高级工和技师进行 技能指导	4.1.1 培训授课的方法及培训大纲 编制方法 4.1.2 凿岩机械操作与修理中新材 料、新技术、新工艺的有关知识
	4.2 生产 管理	4.2.1 能编制凿岩工质量管理 办法 4.2.2 能进行工程预算，包括 人工，材料，施工用电、水、风 ，施工机械台班费等 4.2.3 能针对设备功能、性能 、质量的不足等提出改进建议	4.2.1 质量管理办法的内容及要求 4.2.2 工程预算的组成和内容 4.2.3 工程预算的编制方法

4. 权重表

4.1 理论知识权重表

4.1.1 非自行式凿岩机械操作

项目	技能等级	五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)
基本 要求	职业道德	5	5	5
	基础知识	30	25	20
相关知 识要 求	施工作业准备	10	10	10
	施工作业	35	30	30
	维护保养	10	10	15
	安全环保	10	15	15
	培训管理	-	5	5
合计		100	100	100

4.1.2 自行式凿岩机械操作

项目	技能等级	五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 技师 (%)
基本 要求	职业道德	5	5	5	5	5
	基础知识	30	25	15	10	5
相关知 识要 求	施工作业准备	10	10	10	-	-
	施工作业	35	30	25	25	25
	维护保养	10	15	20	25	25
	安全环保	10	15	20	25	25
	培训管理	-	-	5	10	15
合计		100	100	100	100	100

4.2 技能要求权重表

4.2.1 非自行式凿岩机械操作

项目 \ 技能等级		五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)
技能要求	施工作业准备	10	10	5
	施工作业	45	45	40
	维护保养	20	20	20
	安全环保	25	25	25
	培训管理	-	-	10
合计		100	100	100

4.2.2 自行式凿岩机械操作

项目 \ 技能等级		五级/ 初级工 (%)	四级/ 中级工 (%)	三级/ 高级工 (%)	二级/ 技师 (%)	一级/ 技师 (%)
技能要求	施工作业准备	10	10	10	-	-
	施工作业	45	45	45	40	40
	维护保养	20	20	20	25	25
	安全环保	25	25	25	25	25
	培训管理	-	-	-	10	10
合计		100	100	100	100	100