

煤矿作业规程技术手册

中国煤炭工业协会 编委编写

【X-27】

井工

中国矿业大学出版社

煤矿作业规程 技术手册

井工

Meikuang Zuoye Guicheng Jishu Shouce

下册

中国煤炭工业协会 组织编写

中国矿业大学出版社

目次

上册

第1编 总 则

第2编 掘进工作面作业规程

编制要求	9
编制大纲	13
示例	62
示例 1 炮掘与综掘机掘进作业规程	62
示例 2 连续采煤机掘进作业规程	146
示例 3 掘锚机掘进作业规程	215

第3编 采煤工作面作业规程

编制要求	317
编制大纲	319
示例	357
示例 1 爆破采煤工艺作业规程	357
示例 2 综合机械化开采工艺作业规程	428
示例 3 综合机械化放顶煤开采作业规程	486
示例 4 短壁机械化采煤工艺作业规程	545
示例 5 急倾斜综放工作面作业规程	628

下册

第4编 地质防治水作业规程

编制要求	675
编制大纲	684

示例	700
示例 1 超前钻探作业规程	700
示例 2 探放水作业规程	715
示例 3 工作面底板注浆改造作业规程	733

第 5 编 煤矿机电设备安装作业规程

编制要求	767
编制大纲	771
示例	811
示例 1 煤矿主要通风机安装作业规程	811
示例 2 煤矿斜井提升机安装作业规程	831
示例 3 煤矿多绳摩擦式提升机安装作业规程	858
示例 4 煤矿空气压缩机安装作业规程	886

第 6 编 采煤工作面回撤及安装作业规程

编制要求	905
编制大纲	907
示例	920
示例 1 综采工作面安装作业规程	920
示例 2 综采工作面回撤作业规程	958
示例 3 采用轨道运输方式进行采煤工作面回撤及 安装的相关安全技术措施	1000

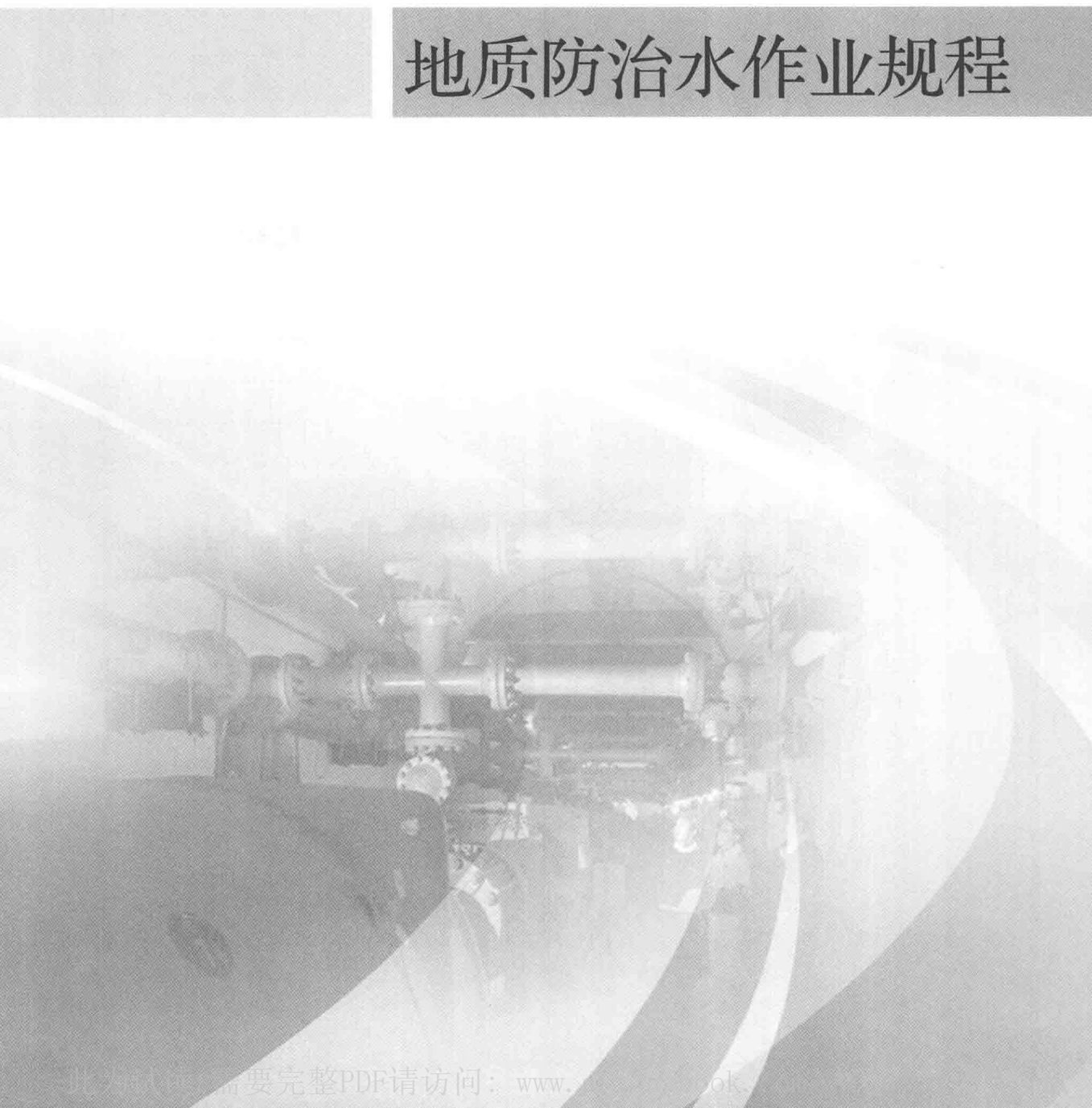
第 7 编 “一通三防”作业规程

编制要求	1059
编制大纲	1061
示例	1083
示例 1 矿井通风系统改造作业规程	1083
示例 2 工作面区域瓦斯治理作业规程	1096
示例 3 石门揭煤防突作业规程	1109
示例 4 综放工作面过断层期间防火作业规程	1119

Meikuang Zuoye Guicheng Jishu Shouce
Jinggong

第4编

地质防治水作业规程



编制要求

1 超前钻探作业

1.1 为探明瓦斯、构造、煤层等地质条件需要进行超前钻探作业,超前钻探设计超过2个钻场或预计工期超过一个月的工程,在开工前按照程序、时间和要求,编制超前钻探作业规程,不得沿用、套用其他作业规程进行施工。超前钻探设计钻孔少、工期短的工程可编制安全技术措施。

1.2 规程编写人员在编写前应做到以下几点:

1.2.1 明确施工任务和计划采用的主要工艺及作业流程。

1.2.2 熟悉现场情况,进行相关的分析研究。

1.2.3 熟悉有关部门提供的技术资料。

1.3 作业规程一般应具备下列图纸:

1.3.1 超前钻探设计平面图。

1.3.2 超前钻探钻孔结构图。

1.3.3 超前钻探钻孔剖面图。

1.3.4 供电系统图。

1.3.5 排水系统图。

1.3.6 避灾路线图。

1.4 超前钻探施工工序及钻孔布置应因地制宜、统筹安排,以安全、经济、高效、合理为原则。

1.5 超前钻探作业规程按章节附图表,并按顺序编号。

1.6 《煤矿安全规程》、《煤矿安全技术操作规程》、上级文件中已有明确规定的,且又属于在作业规程中必须执行的条文,只需在作业规程中写上该条文的条、款号,在学习作业规程时一并贯彻其条款内容;未明确规定,但在作业规程

中需要规定的内容,必须在作业规程或施工措施中明确规定。

1.7 专项安全技术措施编制要求。

1.7.1 专项安全技术措施,由施工单位的技术人员根据施工现场生产条件发生变化的实际情况进行编写。

1.7.2 编写的专项安全技术措施要有预见性、针对性、可行性。编制前,编写人员必须先获取各项技术资料,并到现场勘察工作面的实际情况,掌握现场施工条件,认真对比研究可能出现的困难或问题;要使安全技术专项措施符合工程设计文件的规定。

1.7.3 出现下列情况之一者,应编写专项安全技术措施:

1.7.3.1 施工过程中钻孔瓦斯异常涌出的。

1.7.3.2 作业规程中有关规定不具体或未包括的内容。

1.7.3.3 其他可能受到危害或威胁的施工现场。

1.7.3.4 掘进前方可能发生瓦斯突出或钻孔可能出大水。

1.7.4 安全技术专项措施编制的内容:

1.7.4.1 重要施工环节的施工方法、施工工艺和施工流程。

1.7.4.2 各施工环节的技术要求和安全技术措施。

1.7.4.3 钻具折断、脱扣事故的预防,卡钻、埋钻事故的预防,喷孔预防,防瓦斯、防灭火、防出水等的安全防范措施。

1.7.4.4 其他与措施有关的内容。

1.8 编制的专项安全技术措施,要参考超前钻探作业规程的编制、审批、贯彻程序进行。

1.9 出现下列情况之一时,必须对原作业规程进行修改和补充完善:

1.9.1 现场地质条件发生较大变化时。

1.9.2 改变钻机类型,或改变钻探施工工艺的。

1.9.3 发现作业规程有遗漏的。

1.9.4 原作业规程与现场情况不符,失去可操作性的。

1.10 巷道顶底板煤层探测间距。

1.10.1 当开采煤层下部邻近煤层为临界可采薄煤层时,必须利用工作面巷道,按规定间距用钻探查明其可采性。

1.10.2 当巷道不能揭露煤层全厚时,应按表 1 规定的间距探测煤层全厚。

表 1 巷道顶底板煤层探测间距

煤层稳定性	稳定煤层	较稳定煤层	不稳定煤层	极不稳定煤层
探测点间距/m	$>50 \sim \leq 100$	$>25 \sim \leq 50$	$>10 \sim \leq 25$	≤ 10

1.11 钻探常用计算公式。

1.11.1 钻孔岩层真倾角计算公式。

$$\tan \alpha = \frac{\tan \beta}{\cos \omega} \quad (1)$$

式中 α ——岩层真倾角, ($^{\circ}$);

β ——岩层的伪倾角, ($^{\circ}$);

ω ——斜孔方位和岩层倾向方位的夹角, ($^{\circ}$)。

1.11.2 煤(岩)层真厚度计算公式。

$$M = L \cos \theta \quad (2)$$

$$M = L \cos \delta \quad (3)$$

式中 M ——煤(岩)层真厚度, m;

L ——钻孔煤(岩)层伪厚度, m;

θ ——岩芯倾角, ($^{\circ}$);

δ ——岩芯轴夹角, ($^{\circ}$)。

1.11.3 钻孔孔斜校正公式。

$$X = X_0 + \sum \Delta X \quad (4)$$

$$Y = Y_0 + \sum \Delta Y \quad (5)$$

$$Z = Z_0 + \sum \Delta Z \quad (6)$$

式中 ΔX ——钻孔某段的平面 X 增量, $\Delta X = S \cdot \sin \theta \cdot \cos \alpha$;

ΔY ——钻孔某段的平面 Y 增量, $\Delta Y = S \cdot \sin \theta \cdot \sin \alpha$;

ΔZ ——钻孔某段的垂深 Z 增量, $\Delta Z = S \cdot \cos \theta$;

θ ——钻孔顶角, ($^{\circ}$);

α ——钻孔方位角, ($^{\circ}$);

S——钻孔测点间斜长,m。

1.12 钻孔孔斜计算成果表。

表 2 钻孔孔斜计算成果表

$X_0 =$$Y_0 =$$Z_0 =$											
测点 编号	孔深 (M)	顶角 (θ)	方位角 (α)	点间距 (S)	垂深 ΔZ ($S\cos \theta$)	累深 $\sum \Delta Z$	平距(L) $S\sin \theta$	ΔX ($L\cos \alpha$)	$\sum \Delta X$	ΔY ($L\sin \alpha$)	$\sum \Delta Y$

2 探放水作业

2.1 《煤矿防治水规定》第九十二条中提及采掘头面需进行探放水的情况。经水害隐患排查发现,探放水设计多个钻场或预计工期超过一个月的工程,在开工前,按照程序、时间和要求,编制探放水作业规程,不得沿用、套用其他作业规程进行施工。

2.2 规程编写人员在编写前应做到以下几点:

- 2.2.1 明确施工任务和计划采用的施工技术、施工工艺及作业流程。
- 2.2.2 熟悉现场情况,分析探放水区域的采掘水文地质及其他相关的资料。
- 2.2.3 熟悉有关部门提供的技术资料、设计方案及技术要求。

2.3 作业规程应具备下列图纸:

- (1) 探放水设计平面图。
- (2) 探放水钻孔结构图。
- (3) 探放水钻孔剖面图。
- (4) 供电系统图。
- (5) 排水系统图。
- (6) 避灾路线图。

2.4 探放水工程施工环节(运输、安装、钻探、固管、放水、封孔等)工作,应因地制宜、统筹安排,以安全、经济、高效、合理为原则。

2.5 探放水作业规程按章节附图表,并按顺序编号。

2.6 《煤矿防治水规定》、《煤矿安全规程》、《煤矿安全技术操作规程》等上级文件中已有明确规定的,且又属于在作业规程中必须执行的条文,只需在作业规程中写上该条文的条、款号,在学习作业规程时一并贯彻其条款内容;未明确规定,而在作业规程中需要规定的内容,必须在作业规程或施工措施中明确规定。

2.7 专项安全技术措施编制要求:

2.7.1 专项安全技术措施,由施工单位的技术人员根据施工现场生产条件发生变化的实际情况进行编写。

2.7.2 编写的专项安全技术措施要有预见性、针对性、可行性。编制前,编写人员必须先获取各项技术资料,并到现场勘察工作面的实际情况,掌握现场施工条件,认真对比研究可能出现的困难或问题;要使安全技术专项措施符合工程设计文件的规定。

2.7.3 出现下列情况之一者,应编写专项安全技术措施:

- (1) 施工过程中钻孔实测水压值大于作业规程中预测值的;
- (2) 施工过程中因条件变化、矿压显现错断孔口管的;
- (3) 施工过程中钻孔瓦斯异常涌出的;
- (4) 作业规程中有关规定不具体或未包括的内容;
- (5) 其他可能受到危害或威胁的施工现场。

2.7.4 安全技术专项措施编制的内容:

- (1) 重要施工环节、施工方法、施工工艺、施工流程。
- (2) 各施工环节的技术要求、安全技术措施。
- (3) 钻具折断、脱扣事故的预防,卡钻、埋钻事故的预防,孔口管事故的预防,停电事故、大水压快速止水的安全防范等措施。
- (4) 其他与措施有关的内容。

2.8 编制的专项安全技术措施,要参照探放水作业规程的编制、审批、贯彻程序进行。

2.9 出现下列情况之一时,必须对原作业规程进行修改和补充完善:

- (1) 现场水情水压与规程预测的情况相比发生较大变化时。
- (2) 改变钻机类型,或改变钻探施工工艺的。
- (3) 发现作业规程有遗漏的。

(4) 原作业规程与现场情况不符,失去可操作性的。

2.10 作业规程要实行定期会审机制,环境、条件、工艺、技术方法等发生变化时要及时修改补充、完善,原则上每月会审一次,会审人员对修改的主要内容填写会审单。

2.11 采空区积水量计算公式。

$$W = KMS / \cos \alpha \tag{7}$$

式中 W ——采空区积水量, m^3 ;
 M ——采空区煤层采高, m ;
 S ——采空区积水面积, m^2 ;
 α ——煤层平均倾角, $(^\circ)$;
 K ——充水系数,参考表 3 取值。

表 3 采空区充水系数表

煤系	年 限			
	1~2 a	2.1~5 a	5.1~10 a	10.1~15 a
	充水系数			
下石盒子组	0.25	0.18	0.12	0.08
山西组	0.3	0.2	0.15	0.1
太原组	0.4	0.3	0.2	0.15

2.12 探放水超前距及帮距计算公式:

$$L = 0.5KM \sqrt{\frac{3P}{K_p}} \tag{8}$$

式中 L ——超前距或帮距, m ;
 K ——安全系数,取 2~5;
 M ——煤层厚度, m ;
 P ——水头压力, MPa ;
 K_p ——煤的抗拉强度, MPa 。

3 工作面底板注浆改造作业

3.1 在分析工作面水文地质条件的基础上,经评价工作面存在水害威胁需要

实施底板注浆加固或改造工程的,设计多个钻场或预计工期超过一个月的工程,在开工前,按照程序、时间和要求,编制作业规程,不得沿用、套用其他作业规程进行施工。

3.2 规程编写人员在编写前应做到以下几点:

3.2.1 明确施工任务和计划采用的主要工艺及作业流程。

3.2.2 熟悉现场情况,分析底板加固区域的采掘、水文地质及其他相关资料和研究成果。

3.2.3 熟悉有关部门提供的技术资料,设计方案及技术要求。

3.3 作业规程一般应具备下列图纸:

3.3.1 工作面底板注浆改造钻孔设计平面图。

3.3.2 工作面底板注浆改造地层综合柱状图。

3.3.3 钻孔设计预想剖面图及钻孔结构图。

3.3.4 设备布置示意图、供电系统图。

3.3.5 工作面排水系统图。

3.3.6 注浆系统图。

3.3.7 避灾路线图。

3.4 底板注浆改造施工环节(运输、安装、钻探、放水、注浆、封孔等)工作,应因地制宜、统筹安排,以安全、经济、高效、合理为原则。

3.5 底板注浆改造作业规程按章节附图表,并按顺序编号。

3.6 《煤矿防治水规定》、《煤矿安全规程》、《煤矿安全技术操作规程》等上级文件中已有明确规定的,且又属于在作业规程中必须执行的条文,只需在作业规程中写上该条文的条、款号,在学习作业规程时一并贯彻其条款内容;未明确规定,而在作业规程中又需要规定的内容的,必须在作业规程或施工措施中明确规定。

3.7 专项安全技术措施编制要求。

3.7.1 专项安全技术措施,由施工单位的施工人员根据施工现场生产条件发生变化的实际情况进行编写。

3.7.2 编写的专项安全技术措施要有预见性、针对性、可行性。编制前,编写人员必须先获取各项技术资料,并到现场勘察工作面的实际情况,掌握现场施

工条件,认真对比研究可能出现的困难或问题;要使安全技术专项措施符合工程设计文件的规定。

3.7.3 出现下列情况之一者,应编写专项安全技术措施:

3.7.3.1 施工过程中钻孔实测水压值大于作业规程中预测值的;

3.7.3.2 施工过程中因地质条件变化、矿压显现错断孔口管的;

3.7.3.3 施工过程中钻孔瓦斯异常涌出的;

3.7.3.4 作业规程中有关规定不具体或未包括的内容;

3.7.3.5 其他可能受到危害或威胁的施工现场。

3.7.4 安全技术专项措施编制的内容:

3.7.4.1 重要施工环节、施工方法、施工工艺、施工流程;钻探或注浆施工工艺、注浆材料、注浆压力调整等要求。

3.7.4.2 设备装卸、设备过带式输送机、设备运输、人工抬运、机电设备管理、安全监测监控、钻探施工、注浆施工、远距离输浆等安全技术要求。

3.7.4.3 钻具折断、脱扣事故的预防,卡钻、埋钻事故的预防,孔口管事故的预防,停电事故、大水压快速止水的安全防范等措施。

3.7.4.4 生产系统与原规程不同的,在措施中说明。

3.7.4.5 其他与措施有关的内容。

3.8 预防钻孔突水专项安全技术措施。

3.8.1 突水预兆。

3.8.2 防突水措施的选定。

3.8.3 如何利用防喷装置控制放水流量。

3.8.4 现场操作控制要求。

3.8.5 安全防护措施及防止灾害扩大的措施。

3.9 编制的专项安全技术措施,要参照底板注浆改造作业规程的编制、审批、贯彻程序进行。

3.10 作业规程要实行定期会审机制,环境、条件、工艺、技术方法等发生变化时要及时修改补充、完善,原则上每月会审一次,会审人员对修改的主要内容填写会审单。出现下列情况之一时,必须对原作业规程进行修改和补充完善:

3.10.1 固结孔口管的耐压值低于1.6倍的实测水压值的。

3.10.2 改变钻机类型,或改变钻探施工工艺的。

3.10.3 发现作业规程有遗漏的。

3.10.4 原作业规程与现场情况不符,失去可操作性的。

3.11 安全隔水层厚度和突水系数计算公式。

3.11.1 安全隔水层厚度计算公式。

$$t = \frac{L(\sqrt{\gamma^2 L^2 + 8K_p p} - \gamma L)}{4K_p} \quad (9)$$

式中 t ——安全隔水层厚度,m;

L ——巷道底板宽度,m;

γ ——底板隔水层的平均重度,MN/m³;

K_p ——底板隔水层的平均抗拉强度,MPa;

p ——底板隔水层承受的水头压力,MPa。

3.11.2 突水系数计算公式。

$$T = \frac{p}{M} \quad (10)$$

式中 T ——突水系数,MPa/m;

p ——底板隔水层承受的水压,MPa;

M ——底板隔水层厚度,m。

式(9)主要适用于掘进工作面,式(10)适用于回采和掘进工作面。按式(9)计算,如底板隔水层实际厚度小于计算值时,就是不安全的。按式(10)计算,就全国实际资料看,底板受构造破坏块段突水系数一般不大于 0.06 MPa/m,正常块段不大于 0.1 MPa/m。

3.12 岩层中探水钻孔超前钻距和止水套管长度。

表 4 岩层中探水钻孔超前钻距和止水套管长度

水压/MPa	<1.0	1.0~2.0	2.0~3.0	>3.0
钻孔超前钻距/m	>10	>15	>20	>25
止水套管长/m	>5	>10	>15	>20

编制大纲

1 超前钻探作业

1.1 概况

1.1.1 超前钻探目的和任务

明确超前钻探的目的,探清采、掘头面安全距离范围内的地质构造、水文地质情况、煤(岩)层层位及其他相关地质条件,防止误揭煤、误透老空老巷、误揭构造、误揭含水层等引发瓦斯地质(突出)和突水事故,并说明任务来源,该任务工作量等。

1.1.2 施工地点采掘工程概况

(1) 叙述地面位置及地面设施,工作面在地面对应位置、地形地貌情况、地面标高及范围、建筑物及地表水体、地面裂缝等。

(2) 叙述井下位置、四邻及采掘关系,工作面在井下的具体位置、与四邻相互关系及采掘情况,采掘工作面范围、开采层位及上下平巷标高、井下采掘活动对施工作业的影响等。

(3) 叙述采掘工作面参数及煤(岩)层厚度、产状情况,如巷道设计长度、断面、坡度、顶底板岩性、厚度及煤(岩)层产状要素,回采工作面走向长、倾斜宽及面积、煤层结构、煤层厚度、顶底板产状等。

1.1.3 地质及水文地质情况

(1) 叙述施工区域地质构造,描述巷道煤(岩)层产状要素(走向、倾向、倾角),断层,褶曲,裂隙,火成岩侵入的岩墙、岩床,陷落柱,导水性及其控制程度。

(2) 对施工区域进行水文地质分析,分析超前钻探区域的主要水源,有影响的含水层厚度、涌水形式、涌水量、补给关系、影响程度、与探放点的空间关系

(垂距、平距、斜距)等。并分析影响程度,分析超前钻探区域的图纸资料,分析相邻老巷、老空积水、钻孔终孔位置、封孔质量、构造导水等对施工安全的影响程度。

(3) 对钻探前所施工区域的物探资料进行分析,分析物性特征及异常范围,使得探测更具目的性。

1.2 超前钻探设计

1.2.1 超前钻探设计原则

说明超前钻探钻孔在平面、剖面上的布局,钻孔数量、钻孔间距以及控制范围等。

1.2.2 超前钻探设计

(1) 说明超前钻探设计钻孔的施工位置、超前距、钻孔结构、设备选型等。

(2) 说明设计钻场个数、钻孔个数,对施工的每个钻孔参数要列表说明,钻孔参数表格式见表 1。

表 1 钻探设计基本情况表

孔号	开孔位置	开孔方位	钻孔倾角	设计深度	套管长度	孔口标高/m	孔底标高/m	备注

1.2.3 技术要求

(1) 说明钻孔施工放线要求,并规定钻孔施工方位及角度的误差范围。

(2) 说明钻进方式、取芯方式、取芯长度、岩芯直径等要求。

(3) 说明孔口管使用条件,明确孔口管的长度、固管压力、稳压时间等要求。

(4) 说明施工中岩性观测、水文观测、异常现象的资料收集、记录等要求。

(5) 说明施工中防误揭煤(岩巷时)、防瓦斯突出、防误透水或含水层、防误透老空老巷等有关要求。