

中 华 人 民 共 和 国 冶 金 工 业 部 制 订

冶金矿山井巷喷射混凝土与 砂浆锚杆支护暂行设计规定

冶基规 102—77

冶 金 工 业 出 版 社

中华人民共和国冶金工业部制订

冶金矿山井巷喷射混凝土与 砂浆锚杆支护暂行规定

冶基规 102—77

冶金工业出版社

中华人民共和国冶金工业部制订
**冶金矿山井巷喷射混凝土与
砂浆锚杆支护暂行设计规定**

冶基规 102—77

(限国内发行)

*

冶金工业出版社出版
新华书店北京发行所发行
冶金工业出版社印刷厂印刷

*

787×1092 1/32 印张 1/2 字数 7 千字
1977年12月第一版 1977年12月第一次印刷

印数 00,001~8,500 册

统一书号: 15062·3332 定价(科三) 0.07 元

通 知

(77) 冶基字第601号

《冶金矿山井巷喷射混凝土与砂浆锚杆支护暂行设计规定》已编审完毕，现批准暂行使用。在使用中如有意见，请随时函告冶金部建筑研究院。希有关单位进一步总结和积累经验，加强科研工作，不断提高喷锚支护的技术水平，并使规程进一步充实和完善。

冶金工业部

一九七七年六月七日

前 言

在毛主席革命路线指引下，近几年来喷射混凝土和锚杆支护（以下简称喷锚支护）在冶金矿山井巷、硐室等地下工程中得到了日益广泛的应用。

我国矿山建设和地下工程建设战线上的广大工人、干部和技术人员，以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，发扬自力更生、艰苦奋斗、勇于实践、不断革新的精神，试验研究成功了喷锚支护新技术。喷锚支护是井巷支护技术的一项重大改革，它对矿山建设速度、降低工程造价、节约工程材料具有十分显著的作用。广泛采用喷锚支护，对于贯彻毛主席“开发矿业”的伟大号召，多快好省地进行矿山井巷建设，具有重大意义。

为了适应冶金矿山井巷和其他地下工程采用喷锚支护的需要，根据冶金工业部（74）冶基字第1668号文件精神，由冶金工业部建筑研究院，鞍山矿山设计院，长沙有色冶金设计院和梅山铁矿等单位组成编写小组，编写了《冶金矿山井巷喷射混凝土和砂浆锚杆支护暂行设计规定》。在编写过程中，通过调查研究，总结了冶金矿山十年来喷锚支护设计、施工、科研和使用方面的经验，并召开了有地质、勘察、设计、生产、施工、科研、院校等单位代表参加的《规定》审定会，对本《规定》讨论稿进行了认真修改和补充。最后，又召开了有关方面同志参加的会议，修改定稿。

随着喷锚支护技术的发展，必然会使《规定》内容得到进一步充实。由于编写人员水平所限，加之时间较短，编写

工作尚不够深入细致，因此本《规定》中遗漏和不妥之处在所难免，请各单位在试行过程中提出宝贵意见，以便修改和补充，使之日臻完善。

目 录

第一章	总则	1
第二章	材料	2
第三章	支护设计	3
第四章	其他结构	8

第一章 总 则

第1条 喷射混凝土与砂浆锚杆支护设计，必须贯彻党的社会主义建设总路线和“独立自主、自力更生、艰苦奋斗、勤俭建国”的方针。坚持“三结合”，“精心设计，精心施工。”做到技术先进，经济合理，质量可靠，确保安全。

第2条 本规定适用于冶金矿山竖井、斜井、硐室、平巷、铁路隧道、通水隧洞及采矿巷道等工程的喷射混凝土与砂浆锚杆支护（简称喷锚支护）的设计。

第3条 冶金矿山井巷、硐室等地下工程应优先采用喷锚支护。遇下列特殊情况，应积极进行科学实验，在未取得成功经验前，暂不宜作永久支护：

- 一、大面积渗、淋水或局部涌水，经处理无效的区段；
- 二、遇水产生较大膨胀压力的岩体；
- 三、有较大腐蚀介质影响的局部地段；
- 四、与喷射混凝土和锚杆砂浆难以保证粘结质量的散状岩体。

第4条 对竖井、大断面硐室、隧道等重要工程，应由地质勘察部门按《冶金工业建设工程地质勘察技术规范》和本规定围岩分类表提供地质资料。对其他工程应尽量提出有关地质资料。

第5条 采用喷锚支护时，竖井、大断面硐室和通水隧洞等工程应采用光面爆破。一般工程宜采用光面爆破。在围岩不稳定或稳定性较差情况下，喷锚支护应紧跟掘进工作面施工。

第6条 除本规定有明确规定外，其他要求应按有关规范、规程的规定执行。

第二章 材 料

第7条 喷射混凝土的设计标号一般不低于200号，抗拉强度不低于10公斤/厘米²，弹性模量不低于 2.0×10^5 公斤/厘米²。

注：喷射混凝土标号和抗拉强度系指喷成大板后切割成边长为10厘米的立方体试块，养护28天，用标准试验方法所得的极限强度（以公斤/厘米²计）。

第8条 喷锚支护中，锚杆和钢筋网的钢筋选择，宜用1级钢筋（3号钢）或5号钢钢筋，其主要的力学性能指标见表1。

钢筋设计强度（公斤/厘米²）

表 1

钢筋种类	符 号	受拉钢筋设计 强度 R_g	受压钢筋设计 强度 R'_g	弹性模量 E
1级钢筋（3号钢）	Φ	2,400	2,400	2.1×10^6
5号钢钢筋	⊗	2,800	2,800	2.0×10^6

第9条 锚杆的砂浆标号应不低于200号。

注：砂浆标号系指按照标准方法制做边长为7厘米的立方体试块，养护28天所得的抗压极限强度（以公斤/厘米²计）。

第三章 支护设计

第10条 喷锚支护是一种加固围岩，提高其自支承能力，维护井巷围岩稳定的支护形式。喷锚支护的类型有以下五种：

- 一、喷射混凝土支护；
- 二、锚杆支护；
- 三、喷射混凝土—锚杆联合支护(简称喷锚联合支护)；
- 四、喷射混凝土—钢筋网联合支护(简称喷网联合支护)；
- 五、喷射混凝土—锚杆—钢筋网联合支护(简称喷锚网联合支护)。

第11条 设计前，必须充分了解并掌握地质资料和使用要求，据此进行设计。井巷、硐室开挖后，如地质条件有变化，应对原设计进行适当修改。

第12条 为适应喷锚支护的需要，综合围岩的完整程度及岩石物理力学性质等因素的影响，按稳定程度将围岩划分为五类(表2)。按此分类对不同工程的喷锚支护类型及参数，一般应按表3、4规定选取。

第13条 喷射混凝土设计厚度，应遵守下列规定：

- 一、设计厚度一般分50、100、150毫米三级；
 - 二、设计厚度不得小于50毫米，也不宜大于150毫米。
- 在岩石个别凸出处的厚度，不得小于设计厚度的50%。

第14条 锚杆杆体直径及锚杆布置应遵守下列规定：

- 一、锚杆杆体直径一般为16~20毫米；

喷锚支护围岩分类表

表 2

围岩分类		围岩主要工程地质特征	毛洞稳定情况 (跨度4~8米)
类别	名称		
I	稳定	完整的坚硬岩体 ($R_b > 800$ 公斤/厘米 ²): 受地质构造影响轻微, 节理不发育, 多闭合, 呈巨块状, 或层间结合良好 (无分离现象) 的厚层状	无碎石掉落
II	稳定性较好	1. 完整的中硬岩体 ($R_b = 500 \sim 800$ 公斤/厘米 ²): 其他特征同第 I 类 2. 较完整的坚硬岩体 ($R_b > 800$ 公斤/厘米 ²): 受地质构造影响较重, 节理较发育, 部分微张, 少有泥质充填物, 呈大块状或层间结合一般 (少有分离现象) 的中厚层状	基本无碎石掉落
III	中等稳定	1. 完整的较软岩体 ($R_b = 300 \sim 500$ 公斤/厘米 ²): 其他特征同第 I 类 2. 较完整的中硬岩体 ($R_b = 500 \sim 800$ 公斤/厘米 ²): 其他特征同第 II 类第 2 项 3. 完整性差的坚硬岩体 ($R_b > 800$ 公斤/厘米 ²): 受地质构造影响严重, 节理发育, 多张开, 部分有泥质充填物, 呈块 (石) 状或层间结合不良 (多有分离现象) 的薄层状	有块石掉落
IV	稳定性较差	1. 完整的软岩体 ($R_b < 300$ 公斤/厘米 ²): 其他特征同第 I 类 2. 较完整的较软岩体 ($R_b = 300 \sim 500$ 公斤/厘米 ²): 其他特征同第 II 类第 2 项 3. 完整性差的中硬岩体 ($R_b = 500 \sim 800$ 公斤/厘米 ²): 其他特征同第 III 类第 3 项	常有块石掉落或局部松动坍塌
V	不稳定	不完整的岩体: 受地质构造影响严重, 节理很发育, 岩体被切割呈碎石状, 裂隙间多被泥质充填	易产生冒顶片帮

说明:

1. R_b 系指岩石单轴饱和抗压强度。

2. 有地下水作用, 并足以使围岩稳定性受到影响时, 应酌情降低其稳定性等级。

3. 围岩受地质构造影响程度分级:

(1) 轻微: 围岩地质构造变动小, 无断裂(层); 层状岩一般呈单斜构造; 节理不发育。

(2) 较重: 围岩地质构造变动较大, 位于断裂(层)或褶曲轴的邻近地段, 可有小断层; 节理较发育。

(3) 严重: 围岩地质构造变动强烈, 位于褶曲轴部或断裂影响带内; 软岩多见扭曲及拖拉现象; 节理发育。

(4) 很严重: 位于断层破碎带内, 节理很发育; 岩体破碎呈碎石、角砾状。

4. 围岩节理发育程度分级:

(1) 节理不发育: 节理1~2组, 规则, 为原生型或构造型, 多数间距在1米以上, 多为密闭, 岩体被切割呈巨块状。

(2) 节理较发育: 节理2~3组, 呈X形, 较规则, 以构造型为主, 多数间距在0.5米以上, 多为密闭, 部分微张, 少有泥质充填物, 岩体被切割呈大块状。

(3) 节理发育: 节理3组以上, 不规则, 呈X形或米字形, 以构造型或风化型为主, 多数间距小于0.5米, 大部分微张, 部分张开, 部分为粘性土充填, 岩体被切割呈块(石)碎(石)状。

(4) 节理很发育: 节理3组以上, 杂乱, 以风化型和构造型为主, 多数间距小于0.2米, 微张或张开, 部分为粘性土充填, 岩体被切割呈碎石状。

5. 节理宽度分级:

(1) 密闭节理: 宽度 <1 毫米。

(2) 微张节理: 宽度1~3毫米。

(3) 张开节理: 宽度 >3 毫米。

6. 层状岩体厚度分级:

(1) 厚层: 层厚 >0.5 米。

(2) 中厚层: 层厚0.2~0.5米。

(3) 薄层: 层厚 <0.2 米。

二、锚杆在断面上的布置方向, 一般垂直于主结构面或井巷硐室轮廓线;

三、锚杆在井巷硐室表面上的位置, 宜呈梅花形。

第15条 锚杆群主要起加强岩石拱作用。锚杆长度和间距应视围岩结构和工程跨度而定。锚杆长度一般为1.5~2.5米。锚杆长度宜大于间距的2倍, 不得小于间距的1.5倍。

当局部加固危岩时, 锚杆的长度和间距视具体情况而

平巷、隧道、斜井喷锚支护类型及参数选择表 表 3

围岩分类		服务年限	工 程 跨 度 (米)		
类别	名称		<4	4~8	8~12
I	稳 定	>5年	不 支 护	不支护或50毫米喷射混凝土支护	50或100毫米喷射混凝土支护
		<5年	不 支 护	不 支 护	
II	稳定性较好	>5年	50毫米喷射混凝土支护	100毫米喷射混凝土或50毫米喷射混凝土与长1.5~2.0米, 间距0.8~1.0米的锚杆联合支护	100毫米喷射混凝土与长2.0~2.5米, 间距0.8~1.0米的锚杆联合支护
		<5年	不 支 护	50毫米喷射混凝土或锚杆支护	
III	中 稳 定	>5年	100毫米喷射混凝土支护, 或50毫米喷射混凝土与长1.5~2.0米, 间距0.8~1.0米的锚杆联合支护	100毫米喷射混凝土与长2.0米, 间距0.8~1.0米的锚杆联合支护	150毫米喷射混凝土与长2.0~2.5米, 间距0.8~1.0米的锚杆联合支护
		<5年	50毫米喷射混凝土或锚杆支护	100毫米喷射混凝土支护或50毫米喷射混凝土与长1.5~2.0米, 间距0.8~1.0米的锚杆联合支护	
IV	稳定性较差	>5年	100毫米喷射混凝土与长1.5~2.0米, 间距0.8~1.0米的锚杆联合支护	150毫米喷射混凝土与长2.0米, 间距0.8~1.0米的锚杆加钢筋网联合支护	
		<5年	同 上	同 上	
V	不稳定	<5年	150毫米喷射混凝土与长1.5~2.0米, 间距0.8~1.0米的锚杆加钢筋网联合支护或150毫米喷射混凝土与直径12毫米, 网孔200~250毫米的钢筋网联合支护		

注: (1) 对于局部围岩稳定性较差或不稳定时, 喷锚支护应予以加强。

(2) 高边墙与拱脚连接处的锚杆长度一般不少于3米。

竖井喷锚支护类型及参数选择表

表 4

围岩分类		净 径 <4.5 米	净 径 4.5~6.0 米
类 别	名 称		
I	稳 定	50*或100毫米喷射混凝土支护	150毫米喷射混凝土支护
II	稳定性较好	100*或150毫米喷射混凝土支护	100毫米喷射混凝土与长1.5米, 间距0.8~1.0米的锚杆联合支护
III	中等稳定	100毫米喷射混凝土与长1.5米, 间距0.8~1.0米的锚杆联合支护, 必要时加钢筋网	150毫米喷射混凝土与长1.5~2.0米, 间距0.8~1.0米的锚杆加钢筋网联合支护
IV	稳定性较差		
V	不稳定		

注: *指风井喷锚支护参数。

定。

第16条 钢筋网主要按构造要求设计。其参数选择和构造要求应遵守下列规定:

- 一、钢筋直径一般为6~12毫米;
- 二、钢筋网间距一般为200~400毫米;
- 三、钢筋净保护层宜为20毫米;
- 四、绑扎钢筋网的搭接长度为20倍钢筋直径。

第17条 喷锚支护的井巷壁面与运输提升设备最突出部分之间的安全间隙, 应遵守下列规定:

- 一、喷射混凝土支护时, 不得小于250毫米;
- 二、锚杆支护时, 不得小于300毫米。

注: 竖井安全间隙系指对刚性罐道装备而言。

第18条 当遇到巷道交叉点, 高低拱连接处, 井巷连接处(马头门)等地段, 喷锚支护应予以加强。

第19条 在确定两种不同稳定程度岩体接触段的喷锚支护参数时，稳定性较差地段的支护应延伸到稳定性较好地段的岩体中。其延伸长度一般不少于3米。

第20条 电耙道和采矿进路宜采用喷锚支护，一般不宜敷设钢筋网。

第21条 在易风化剥落和遇水崩解、膨胀的围岩中，应采用喷网或喷锚网联合支护。在遇水崩解、膨胀的围岩中，还应做仰拱，形成全断面封闭结构。

第四章 其他结构

第22条 喷锚支护时，竖井罐道梁或其他钢梁与井壁的连接，宜采用锚杆固定。

第23条 机械设备起重梁或起重吊环，宜采用锚杆悬吊。

第24条 设有桥式吊车起重的硐室，当围岩致密、坚硬、整体性好时，宜设计岩台吊车梁。

限国内发行

统一书号:15062·3332

定 价: 0.07 元