

团体标准

T/CGA XX—202X

金矿井巷支护耐久性技术要求

Technical requirements for durability of the gold mine roadway support

(征求意见稿)

202X-XX-XX发布

202X-XX-XX实施

中国黄金协会发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语与定义 1

4 通则 1

5 井巷工程环境作用等级 2

6 耐久性支护材料技术要求 4

参考文献 7

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国黄金协会提出。

本文件由全国黄金标准化技术委员会（SAC/TC 379）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

金矿井巷支护材料耐久性技术要求

1 范围

本文件规定了地下黄金矿山井巷工程支护环境作用等级和混凝土、钢筋混凝土、锚网喷支护材料耐久性方面的技术要求。

本文件适用于地下黄金矿山井巷工程支护的设计与施工工作。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

耐久性 **durability**

支护结构在井巷环境下保持其功能性和安全性的能力。

3.2

环境作用等级 **environmental effect class**

根据井巷环境作用因素，对材料耐久性、支护稳定性产生的影响划分等级。

4 通则

4.1 井巷工程支护材料耐久性应根据井巷工程支护设计使用年限和井巷工程所处的环境作用等级进行确定。

4.2 井巷工程支护使用年限应以施工结束状态为起点。

4.3 根据井巷工程环境作用因素，应进行针对性的耐久性方案设计。

4.4 井巷工程支护材料耐久性应根据实际环境条件，考虑水流冲击、磨损、碰撞、荷载等作用对耐久

性的影响。

5 井巷工程环境作用等级

5.1 根据井巷工程环境作用指标确定环境作用等级。

5.2 井巷工程环境作用因素为环境温度、相对湿度、地下水、氯化物、硫酸盐、侵蚀性二氧化碳、酸碱度，环境因素指标为温度环境指标 K_1 、相对湿度指标 K_2 、地下水指标 K_3 、氯化物指标 K_4 、硫酸盐指标 K_5 、侵蚀性二氧化碳指标 K_6 、酸碱度指标 K_7 。

5.3 井巷工程环境作用指标 WB ，可按式（1）计算。其环境因素指标 K_i ，可按表 1～表 7 确定。

$$WB = \sum_{i=1}^7 K_i \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

WB ——环境作用指标；

K_i ——环境因素指标。

表 1 环境温度因素指标 K_1

环境因素分级	环境温度（℃）	K_1
A_1	$0 < K_1 \leq 26$	0
B_1	$26 < K_1 \leq 32$	4
C_1	$32 < K_1 \leq 55$	8

表 2 相对湿度指标 K_2

环境因素分级	相对湿度（%）	K_2
A_2	$0 < K_2 \leq 40$	0
B_2	$40 < K_2 \leq 85$	5
C_2	$85 < K_2 \leq 100$	12

表 3 地下水指标 K_3

环境因素分级	地下水	K_3
A_3	无水	0
B_3	潮湿	3

表 3 地下水指标 K_3 (续)

环境因素分级	地下水	K_3
C_3	渗淋水、干湿交替	10
D_3	涌水	15
注：干湿交替指支护材料交替接触大气和水的环境条件。		

表 4 氯化物 Cl^- 指标 K_4

环境因素分级	氯化物 Cl^- (mg/L)	K_4
A_4	$0 < K_4 \leq 100$	0
B_4	$100 < K_4 \leq 500$	6
C_4	$500 < K_4 \leq 5000$	20
D_4	$5000 < K_4 \leq 20000$	25

表 5 硫酸盐 SO_4^{2-} 指标 K_5

环境因素分级	硫酸盐 SO_4^{2-} (mg/L)	K_5
A_5	$0 < K_5 \leq 200$	0
B_5	$200 < K_5 \leq 1000$	3
C_5	$1000 < K_5 \leq 4000$	10
D_5	$4000 < K_5 \leq 10000$	15

表 6 侵蚀性二氧化碳指标 K_6

环境因素分级	侵蚀性二氧化碳 (mg/L)	K_6
A_6	$0 < K_6 \leq 15$	0
B_6	$15 < K_6 \leq 30$	1
C_6	$30 < K_6 \leq 60$	5
D_6	$60 < K_6 \leq 100$	8

表 7 酸碱度 (pH 值) K_7

环境因素分级	酸碱度 (pH 值)	K_7
A_7	$\text{pH} \geq 6.5$	0
B_7	$6.5 < \text{pH} \leq 5.5$	2
C_7	$5.5 < \text{pH} \leq 4.5$	12
D_7	$4.5 < \text{pH} \leq 3.5$	17

5.4 井巷工程环境作用等级，可按表 8 确定。

表 8 环境作用等级

环境作用等级	描述	环境作用指标
I	轻微	$0 < WB \leq 30$
II	中度	$30 < WB \leq 66$
III	严重	$66 < WB \leq 100$

5.5 井巷支护结构位于环境作用因素条件中地下水影响的环境作用因素分级 A、B 类时，环境作用因素条件中氯化物、硫酸盐、侵蚀性二氧化碳、酸碱度的环境作用因素分级可降低一级。

5.6 环境作用因素条件中氯化物的环境作用因素分级 C、D 类的井巷支护结构使用过程中宜开展定期检测。

6 耐久性支护材料技术要求

6.1 不同环境作用等级下混凝土、钢筋混凝土支护的强度等级、最大水胶比、钢筋保护层的最小厚度 c ，可按表 9 确定。

表9 混凝土材料与钢筋保护层最小厚度 c

环境作用等级	服务年限								
	1 年			5 年			15 年		
	混凝土 强度等级	最大 水胶比	c/mm	混凝土 强度等级	最大 水胶比	c/mm	混凝土强 度等级	最大 水胶比	c/mm
I	$\geq \text{C}25$	0.60	30	$\geq \text{C}25$	0.60	30	$\geq \text{C}30$	0.55	30
II	$\geq \text{C}30$	0.55	50	$\geq \text{C}35$	0.50	50	$\geq \text{C}40$	0.45	50
III	$\geq \text{C}40$	0.45	65	$\geq \text{C}50$	0.36	65	$\geq \text{C}50$	0.36	65

6.2 不同环境作用等级下锚网喷支护钢筋网最小直径、钢筋网喷浆保护层的最小厚度,可按表 10 确定。

表 10 钢筋网最小直径 ϕ 与钢筋网保护层最小厚度 e

环境作用等级	服务年限					
	1 年		5 年		15 年	
	ϕ	e/mm	ϕ	e/mm	ϕ	e/mm
I	4	60	4	80	6	100
II	6	60	6	80	6	120
III	6	80	6	100	6	120

6.3 不同环境作用等级下锚网喷支护宜选用锚杆类型、采取的措施,可按表 11 确定。

表 11 锚杆类型与采取的措施

环境作用等级	服务年限					
	1 年		5 年		15 年	
	锚杆类型	宜采取的措施	锚杆类型	宜采取的措施	锚杆类型	宜采取的措施
I	壳管锚杆	—	壳管锚杆	管缝内 水泥砂浆填满	钢筋锚杆	—
II	壳管锚杆	—	钢筋锚杆	—	钢筋锚杆	全长锚固或 进行防腐处理
III	壳管锚杆	管缝内 水泥砂浆填满	钢筋锚杆	全长锚固或 进行防腐处理	非金属锚杆 或钢筋锚杆	经过专项防腐 论证钢筋锚杆

- 6.4 混凝土、钢筋混凝土和锚网喷支护构件设计、施工应同时满足耐久性和承载能力的要求。
- 6.5 大截面受压墩柱等普通钢筋混凝土支撑构件，在加大钢筋保护层的前提下，其混凝土强度可低于表 9 规定的混凝土强度等级一级。
- 6.6 用于环境作用等级Ⅱ、Ⅲ，服务年限 5 年以上，受力主筋直径应不小于 6 mm。
- 6.7 暴露在混凝土支护构件外的预埋件、连接件等金属部件，表面应采用防腐措施，当环境作用等级Ⅱ、Ⅲ，服务年限 5 年以上，其防腐范围应为从伸入混凝土支护构件内 100 mm 处起至露出混凝土支护构件外的表面。
- 6.8 用于环境作用等级Ⅱ、Ⅲ，服务年限 5 年以上的钢筋混凝土，宜添加阻锈剂。
- 6.9 氯化物环境下不宜使用抗硫酸盐硅酸盐水泥，在硫酸盐环境中使用抗硫酸盐水泥或高抗硫酸盐水泥时，宜掺用矿物掺和料。
- 6.10 壳管锚杆包括管缝锚杆、涨壳锚杆等，钢筋锚杆包括砂浆锚杆、树脂锚杆、注浆锚杆等。
- 6.11 钢筋锚杆全长锚固的充实度不小于 90%，充填间隙不宜小于 4 mm。
- 6.12 锚杆的锚固头保护层厚度应不小于 20 mm，用于环境作用等级Ⅱ、Ⅲ，服务年限 5 年以上，锚固头保护层厚度应不小于 50 mm。

参 考 文 献

- [1] GB 50021 岩土工程勘察规范
 - [2] GB/T 50046 工业建筑防腐蚀设计标准
 - [3] GB 50086 岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范
 - [4] GB/T 50476 混凝土结构耐久性设计标准
 - [5] GB 50915 有色金属矿山井巷工程设计规范
 - [6] JTG/T 3310 公路工程混凝土结构耐久性设计规范
-

全国黄金标准化技术委员会