

ICS 73.100.10
CCS J 84

团 体 标 准

T/ CSCS-×××-202×

凿岩用硬质合金钎头使用指南

Guidelines for using rock drilling tungsten carbide bit

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

202X - XX - XX 发布

202X - XX - XX 实施

中 国 钢 结 构 协 会 发 布

目 次

前言	3
1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语和定义	4
4 选型	4
5 钎头失效识别与应对	5
6 修磨	7
7 人员培训	8
8 安全注意事项	9

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。

本文件由中国钢结构协会钎钢钎具分会提出。

本文件由中国钢结构协会标准化管理委员会归口。

本文件主要起草单位：浙江普兰卡钎具股份有限公司、安百拓（张家口）建筑矿山设备有限公司、赣州锐科合金材料有限公司、潜江市江汉钻具有限公司、浙江民盛机械有限公司、山东凿岩钎具有限公司、武穴市长江工具股份有限公司、山东裕兴机械有限公司、长沙捷钻工程机械有限公司、贵州捷盛钻具股份有限公司、山东阳谷天岳钻具有限公司、浙江开山钎具有限公司、河南千王钎具有限责任公司、台州市开球钻具有限公司、中国钢结构协会钎钢钎具分会

本文件主要起草人：沈国华、方勇、李兵、邱伟斌、王东晓、罗建飞、陈天晓、戴凯峰、李林、余永高、姜忠海、雷全岭、刘守华、方新军、李儒辉、蒋明庆、谢林辉、吴海林、杨旭、王广超、徐强、江旭、高绅财、孙莎莎、李慧珍、王志远、徐随成。

凿岩用硬质合金钎头使用指南

1 范围

本文件规定了凿岩用硬质合金钎头的术语和定义、选型、钎头失效识别与应对、修磨、人员培训、安全注意事项的指南。

本文件适用于锥体和螺纹连接的凿岩用硬质合金钎头使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件，不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 6247（所有部分） 凿岩机械与便携式动力工具 术语

GB/T6480 凿岩用钎头和连接钎杆

GB/T 9151—2023 钻探工程术语

GB/T 50218-2014 工程岩体分级标准

DZ/T 0227-2010 地质岩心钻探规程

T/CSCS 046 凿岩台车用钎杆及钻杆

T/CSCS 053 凿岩台车用柱齿钎头

3 术语和定义

GB/T 6247（所有部分）界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

岩石硬度 **hardness of rock**

岩石抵抗局部侵入或破坏的能力。

[来源：GB/T 9151—2023，4.3.2]

3.2

岩石研磨性 **rock abrasiveness**

钻进过程中岩石对切削具的磨损特性。

[来源：GB/T 9151—2023，4.3.10]

4 选型

4.1 基本原则

4.1.1 锥体连接钎头应符合GB/T 6480的规定。

4.1.2 螺纹连接钎头应符合 GB/T 6480 和 T/CSCS 053 的规定。

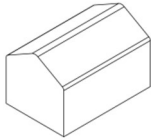
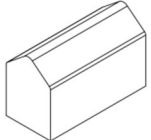
4.1.3 岩石硬度（岩石坚硬程度）的定性划分见 GB/T 50218-2014 的表 3.2.1。

4.1.4 岩石研磨性分类见 DZ/T 02278-2010 的表 4。

4.2 按合金片齿形状选用

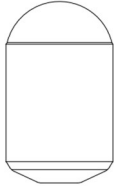
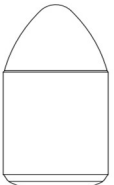
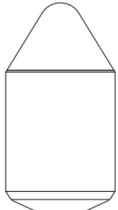
4.2.1 合金片形状选用见表 1。

表 1 合金片形状选用

名称	形状	特点
厚片		中等及坚硬、研磨性地层
薄片		松软、非研磨性地层

4.2.2 合金齿形状选用见表 2。

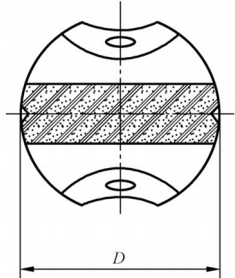
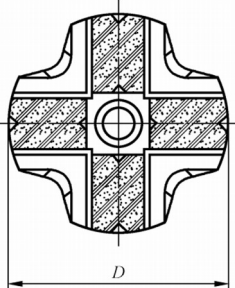
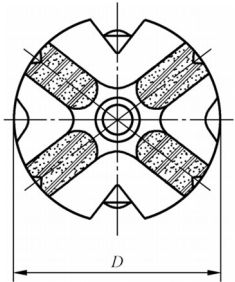
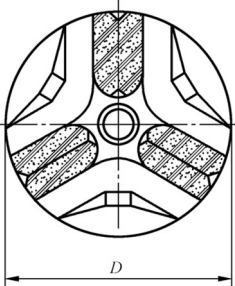
表 2 合金齿形状选用

名称	形状	特点
半球形齿		坚硬岩, $R_c > 60$
抛物线形齿		较坚硬岩 $30 < R_c \leq 60$
弹道式齿		偏较软岩; $15 < R_c \leq 30$
锥形齿		软岩 $5 < R_c \leq 15$

4.3 按端面形状选用

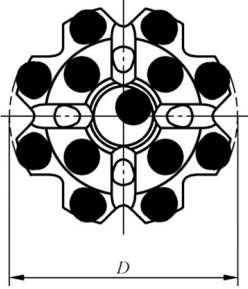
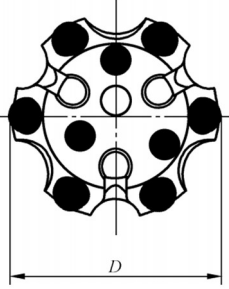
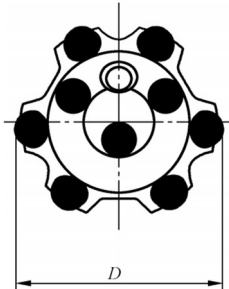
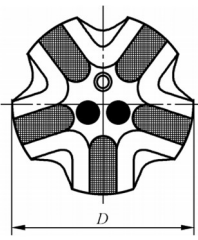
4.3.1 片状形钎头的选用见表 3。。

表 3 片状形钎头的选用

名称	形状	特点
一字型钎头		适合岩层：硬度中等及偏软 裂隙及软硬不均岩层：不适应 磨损特性：良 岩孔圆度：良
十字型钎头		适合岩层：硬度中等及偏硬 裂隙及软硬不均岩层：适应 磨损特性：好 岩孔圆度：良
X 型钎头		适合岩层：硬度中等及偏硬 裂隙及软硬不均岩层：适应 磨损特性：好 岩孔圆度：好
三刃型钎头		适合岩层：坚硬、极坚硬 均岩层：适应 磨损特性：优 岩孔圆度：优

4.3.2 柱齿形钎头选用见表 4。

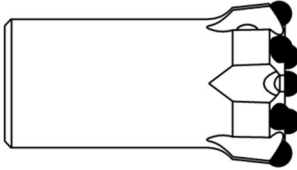
表 4 柱齿形钎头选用

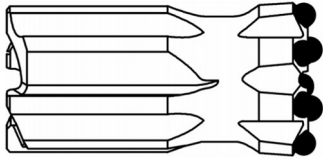
名称	形状	特点
中心下陷式		减少钻孔偏斜。 适应破碎及复杂地层工况。
平面式		通用型钎头 适应中硬及坚硬地层工况
凸起式		适应软质地层。
复合型		适应软硬夹层地层

4.4 按裤体类型选用

4.4.1 裤体类型选用见表 5。

表 5 裤体类型选用

名称	形状	特点
普通型		结构简单，加工成本低，通用性强。

易返型		裤体侧翼形成有效排粉通道，排渣能力大幅提升。当钎头退钻时遇到间隙、裂隙、破碎岩层不易卡钎，更容易拔出。
-----	---	---

5. 钎头失效识别与应对

5.1 片状形钎头常见失效类型、识别要点与推荐措施见表 6。

表 6 片状形钎头常见失效类型、识别要点与推荐措施

序号	失效类型	失效图例	识别要点	推荐措施
1	锥孔配合失效		钎头脱落 钎头裤体破裂	检查钎头锥孔和钎杆锥体是否匹配。
2	刃口过度磨损		超钻	当钎头刃口出现平台宽度 $\geq 3\text{mm}$ 时，应及时更换或修磨。
3	硬质合金片崩刃碎裂		合金边角崩落、刃口缺损、片体开裂	1. 严格执行刃口 3mm 修磨标准，杜绝超钻； 2. 出现轻微崩刃立即停用，禁止带缺陷继续凿岩。

5.2 柱齿形钎头常见失效类型、识别要点与推荐措施见表 7。

表 7 柱齿形钎头常见失效类型、识别要点与推荐措施

序号	失效类型	失效图例	识别要点	推荐措施
1	本体磨损		排屑不充分	确保采用最佳排屑冲洗方案。若发现冲洗效果不足，钻完每根钻杆后需彻底清理钻孔。
2	钎体开裂		钎头和钎杆的冲击端面没有贴合紧实	钎头和钎杆的螺纹端面未完全旋紧之前，请勿冲击凿岩。
3	保径合金齿脱落		空打 (空锤打击)	钎头未稳固贴合坚实工作面时，严禁开启全功率冲击；在凹凸不平表面开孔、钎头卡孔，需采用降功率冲击模式。
			钎头结垢	使用专用清垢工具
4	合金齿崩裂		超钻	绝大多数球齿损坏，均是合金齿磨损过度后仍继续钻进导致的直接后果，当任意合金齿的磨损平台宽度达到端面球齿直径的 1/3 时，须立即取下钎头进行修磨；需按照钎头修磨指南的要求，恢复球齿的轮廓形状及出露高度后，方可继续投入使用。
			钻进时遇到金属	即便全新球齿，在遭遇卡滞钢材、遗留钎头、钢筋或其他嵌在岩石中的金属异物时，也会发生崩裂。
5	合金被切断		破碎地层有异物卡阻时强行拧转，或钻穿岩层空洞时硬拧钻具	钻具回转卡顿、憋停，说明孔内存在障碍物。出现该情况时，严禁强行推进钎头，应上提钻柱直至恢复自由回转。随后低速推进，配合适度回转，直至越过或清除障碍物；若此方法无效，可使用报废钎头、小直径钎头，或打磨钎头保径齿，将钎头直径充分缩小，以顺利越过或清除障碍物。

6. 修磨

合金齿表面出现大面积磨损平台或蛇皮状磨损纹，均会导致球齿失效。合金齿高出钎头胎体的凸起量减小，钻进速度会下降，且磨损平台会快速形成。在此情况下，需对钎头进行修磨，使其几何形状尽可能恢复至初始状态。

6.1 磨损分级与判修

6.1.1 片状形钎头磨损分级与判修

当钎头刃口出现平台宽度 $\geq 3\text{mm}$ 时，应及时更换或修磨，以免降低凿岩速度、增大凿岩阻力，造成钎头碎片、裂片，降低钎头和钎杆的进尺寿命。

6.1.2 柱齿形钎头磨损分级与判修见表 8。

表 8 柱齿形钎头磨损分级与判修

磨损等级	判定标准	处理方式
轻度(≤ 2 级)	齿尖磨损 $\leq 1/3$ ，无崩刃、裂纹，直径磨损 $\leq 0.15\text{mm}$	修磨齿面，恢复钎头功能。
中度(3-5 级)	齿尖磨损 $1/3-1/2$ ，硬质合金无大面积碎裂	修磨齿面，测量钎头径向损耗
重度(≥ 6 级)	齿尖磨损 $> 1/2$ ，断齿、掉齿，基体变形	报废，禁止修磨

6.2 钎头的修磨

6.2.1 片状形钎头可以修磨的使用标准见表 9。

表 9 片状形钎头修磨的使用标准

岩石硬度	单次进尺米数	钎头处理方式
坚硬岩	4~5 米	修磨刃口面及头部侧隙角，恢复钎头功能，磨损超限直接报废更换
较坚硬岩	10~12 米	轻微修磨主刃面，校正侧隙角，检查合金齿有无崩损，无碎裂可复用
偏较软岩	22~26 米	仅简单打磨刃口毛刺，无需大幅修磨侧隙，无掉齿可继续使用
软岩	35~45 米	仅清理头部岩渣、打磨刃口轻微磨损，极少崩齿，达到上限再统一修磨

6.2.2 柱齿钎头可以修磨的使用标准见表 10。

表 10 柱齿钎头修磨的使用标准

岩石硬度	单次进尺米数	钎头处理方式
坚硬岩	8~10 米	单次钻进达到上限立即修磨；合金磨损平台 $\leq$ 齿径 $1/3$ ，无崩齿、裂纹可多次修磨；出现齿裂、掉齿直接报废
较坚硬岩	20~24 米	进尺达标修磨；磨损平台 $\leq$ 齿径 $1/2$ 可修复；边齿磨损

		超过 60% 直径直接报废
偏较软岩	44~52 米	累计进尺至区间上限修磨；轻微磨损均可修磨，仅合金大面积剥落时报废
软岩	70~90 米	达到规定进尺统一修磨；磨损缓慢，允许多次修磨，无严重掉齿可持续复用

6.2.3 修磨操作方法

片状形钎头修磨：修磨钎刃表面时，宜使用碳化硅砂轮，粒度 46，硬度中软，冷却液必须充分不间断。合金片不能有烧损痕迹和微小裂纹。

合金齿型钎头修磨：将磨具紧贴合金齿，通过磨削工具的圆周轨迹绕行，以获得均匀的表面光洁度。金刚石端面磨削工具专为磨削硬质合金齿设计，而非切削钢材，因此使用前必须确保球齿具备足够的凸起量。

7. 人员培训

要充分发挥钎头的使用效能，需对非自行式凿岩机械或自行式凿岩机械操作人员及矿山管理人员开展钎头清洁保养、维护及定期检查等相关培训。

7.1 清洁保养

- a. 作业后立即清洁：用毛刷、抹布清理钎头表面（尤其是合金齿缝隙、连接部位）的粉尘、岩屑，避免粉尘堆积导致腐蚀、磨损加剧。
- b. 潮湿环境防护：井下、雨天等潮湿场景作业后，用干抹布擦干钎头，在连接部位（螺纹、锥孔）涂抹少量防锈油（或润滑油），防止生锈。
- c. 收纳防护：清洁后的钎头放入专用收纳盒（或指定货架），分类摆放（按类型、规格），严禁随意堆放在地面（防止合金齿磕碰、钎头体变形）。

7.2 定期检查

- a. 合金片齿检查：观察合金片齿是否有崩损、脱落、磨损超标，若发现异常立即停止使用，更换合格钎头。
- b. 钎头体检查：检查钎头体是否有裂纹、变形（尤其是连接部位），若出现裂纹、弯曲等问题，严禁继续使用（防止作业中断裂飞出）。
- c. 连接部位检查：锥度连接检查钎孔是否磨损、变形；螺纹连接检查螺纹是否有滑丝、损伤，连接后是否松动，若有问题及时处理（更换或修复）。

7.3 钎头维护重点

螺纹连接钎头重点保护螺纹，避免碰撞、磨损，作业后涂抹防锈油；严禁用螺纹部位撬动重物，防止螺纹变形。

作业中若发现钎头异常，需立即停机处理，严禁带故障作业，避免引发设备损坏或安全事故。

8. 安全注意事项

钎头是凿岩作业的核心工具，涉及装卸、钻进、维护、更换等环节。风险集中在崩

裂飞溅、机械挤压、误操作伤人，需严格把控选型、操作、防护全流程，避免安全事故和设备损耗。

8.1 作业前

8.1.1 选型匹配：根据地质条件（软岩/破碎层/中等偏硬/硬岩等工况）选择对应工况的钎头，钎头规格需与钎杆型号完全适配，严禁混用不匹配型号，防止钎头在凿岩钻进中脱落、断裂。

8.1.2 外观全检：使用前必须检查钎头，发现以下情况严禁使用：

- a. 刃口崩裂、掉齿、严重磨损（刃口钝化超过标准）；
- b. 钎头本体有裂纹、变形、螺纹损伤（滑丝、缺牙）；
- c. 钎头与钎杆连接部位锈蚀严重、间隙过大。

8.1.3 辅助准备：备好专用装卸工具（钎头扳手、卡钳），作业现场清理杂物，钎头放置在专用收纳盒，避免随意摆放被踩踏、磕碰；操作人员佩戴好防护眼镜、防滑手套，高空作业需额外系安全带。

8.2 作业中

8.2.1 钎头装卸安全

a. 装卸前：非自行式凿岩机械或自行式凿岩机械必须停机，完全静止后再操作，严禁带电，以及钎杆转动时装卸钎头。

b. 安装时：对于锥体连接钎头应选择锥度相同的钎杆事前安装牢固；对于螺纹连接钎头应将钎头螺纹对准钎杆螺纹，缓慢旋紧，再用专用扳手加固，确保连接紧固无松动；严禁强行拧入，避免螺纹滑丝或钎头歪斜，防止钻进中脱落飞出。

c. 拆卸时：对于锥体连接钎头应采用卸钎器拆卸；对于螺纹连接钎头应选用专用扳手松动钎头，再缓慢旋出，严禁用锤子、铁棍猛敲钎头本体或螺纹部位，防止钎头崩裂飞溅伤人，也避免损坏螺纹影响后续使用。

d. 装卸站位：严禁站在钎头正前方，身体应侧对作业；防止钎头滑脱、崩裂碎片飞溅击中；多人配合时，一人操作、一人监护，指令统一。

e. 高空装卸：高空作业时，钎头需用绳索拴系，防止失手坠落砸伤下方人员；下方严禁站人，应设置警示区域。

8.2.2 凿岩钻进作业安全

a. 启动凿岩钻进前，再次确认钎头与钎杆连接牢固，鸣笛警示周边人员远离钻具旋转区域，低速试运行 10-30 秒，无松动、异响再正常钻进。

b. 控制钻进参数：根据地质条件调整推力或钻压、转速，严禁超压、超速钻进——硬岩中避免强行加压，防止钎头崩齿、崩刃、断裂；软岩中控制转速，避免钎头过度磨损或钻杆弯曲带动钎头晃动伤人。

c. 实时观察工况：钻进中密切关注钻进声音、钎杆振动情况，若出现卡钻、异响、钻进速度骤降，立即停机，严禁强行提钻或钻进，防止钎头断裂、钎杆抱死引发设备故

障和人员伤害。

d. 严禁违规操作：钻进时严禁人员用手触摸旋转中的钎头、钎杆；严禁在钎头旋转时清理合金齿、刃口的杂物；严禁跨越运转中的钎具。

e. 特殊地质条件应对：遇破碎层、夹层时，降低推力或钻压和转速，必要时更换适配钎头，防止钎头卡滞、脱落；发现钎头合金齿、刃口磨损过快，及时停机检查，避免因磨损过度导致钎头断裂。
