|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 91.100.50 |
| CCS | J 31 |

团体标准

T/CFA XXXX —20XX

挖掘机挖斗 铸造销轴衬套 技术条件

Technical conditions for casting pin shaft and bushing of excavator bucket

（征求意见稿）

20XX-XX-XX发布

20XX-XX-XX实施

中国铸造协会  发布

目次

[前言 II](#_Toc99372422)

[引言 III](#_Toc99372423)

[1 范围 1](#_Toc99372424)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc99372425)

[3 术语、定义和缩略语 1](#_Toc99372426)

[4 牌号 2](#_Toc99372427)

[5 技术要求 2](#_Toc99372428)

[6 试验方法 4](#_Toc99372429)

[7 检验规则 5](#_Toc99372430)

[8 标志、合格证、包装、运输及贮存 6](#_Toc99372431)

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》给出的规定起草。

请注意本文件的某些内容可以涉及专利。本文件的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

本文件由中国铸造协会等温淬火分会、中国铸造协会耐磨材料及铸件分会提出。

本文件由中国铸造协会归口。

本文件起草单位：青岛华焜耐磨钢有限公司、四川邦立重机有限责任公司、力士德工程机械股份有限公司、山东福田雷沃工程机械、山东斗山工程机械有限公司，安徽宁国华丰耐磨材料有限公司、青岛市机械研究所

本标准本文件主要起草人：孙平、王定祥、姚永茂、闫启栋、宋量、陈全新、黄兴海、钟春健、李永刚、王延仕、李海栋、陈财、赵剑波

本文件为首次发布。

1. 引言

现行的挖掘机销轴衬套标准JB/T11304-2013；JB/T11305-2013；T/ZAQ 10103—2022，侧重规范销轴衬套的外形结构、润滑方式、互换性。

本标准着重规范销轴衬套的制作选材，列举了金属耐磨材料的品类，以便在使用中更适应恶劣工况环境，延长使用寿命。

本标准引入耐磨钢耐磨铁新技术、新工艺，旨在解决现有销轴衬套频繁更换问题，满足市场对挖斗销轴衬套免除脂润滑、延长使用寿命的迫切需要。

本标准的制定与实施，将促进挖掘机销轴衬套技术创新，增强挖掘机产品的国内外竞争力，促进挖掘机行业资源节约、提质增效、科技创新。

挖掘机挖斗 铸造销轴衬套 技术条件

1. 范围

本文件规定了挖掘机挖斗与斗杆连接部位销轴衬套的术语和定义、牌号和代号、技术要求、试验方法、检验规则、标志、贮存、包装、运输。

本文件适用于挖掘机挖斗部位，离心铸造生产的销轴衬套

1. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 223.4　钢铁及合金　锰含量的测定　电位滴定或可视滴定法

GB/T 223.11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法

GB/T 223.18 钢铁及合金化学分析方法 硫代硫酸钠分离-碘量法测定铜量

GB/T 223.23 钢铁及合金 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法

GB/T 223.25 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟重量法测定镍量

GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法

GB/T 223.28 钢铁及合金化学分析方法 α-安息香肟重量法测定钼量

GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 铋磷钼蓝分光光度法和锑磷钼蓝分光光度法

GB/T 223.60 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅含量

GB/T 223.64 钢铁及合金 锰含量的测定 火焰原子吸收光谱法

GB/T 223.71 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后重量法测定碳含量

GB/T 223.72 钢铁及合金 硫含量的测定 重量法

GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法

GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T 5611 铸造术语

GB/T 5680　奥氏体锰钢铸件

GB/T 13925　铸造高锰钢金相

GB/T 24733 等温淬火球墨铸铁件

GB/T 9441 球墨铸铁金相检验

GB/T 26651 耐磨钢铸件

GB/T 14203 钢铁及合金光电发射光谱分析法通则

GB/T 228 金属材料室温拉伸试验方法

GB/T 20066 钢和铁化学成分测定用试样的取样和制样方法

JB/T 11304 液压挖掘机 工作装置用销轴

JB/T 11305 液压挖掘机 工作装置用销套

T/ZAQ 10103—2022 重型挖掘机用销轴

1. 术语和定义

GB/T 5611 确立的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1挖掘机挖斗铸造销轴衬套 Cast pin shaft and bushing of excavator bucket

用于挖掘机挖斗与杆相连接的销轴衬套，以离心铸造、热处理、机加工一整套工艺制造。挖斗做挖掘动作时，销轴销套承受挖掘力，相对摆动旋转，形成摆动摩擦副。

3.2耐磨钢，耐磨铁 Cast steel with good wear resistance，Cast iron with good wear resistance

具备良好耐磨损性能的铸钢件，具备良好耐磨损性能的铸铁件。

3.3离心铸造耐磨钢铁销轴衬套 Centrifugal cast wear-resistant steel pin shaft bushing

使用钢铁材料制作型腔，在高速旋转下，注入耐磨钢液或耐磨铁液，形成高密度销轴衬套铸件

3.4免除脂润滑销轴衬套 Lubrication free pin shaft and bushing

无需加注润滑脂，通过零件基体组织中石墨润滑作用常使用的销轴衬套。

4 牌号和代号

4.1 挖掘机挖斗部位，与斗杆连接部位销轴衬套（以下简称销轴衬套）销轴衬套铸件牌号：等温淬火球墨铸铁销轴衬套牌号应符合GB/T 24733的规定；奥氏体锰钢销轴衬套牌号应符合GB/T 5680的规定；耐磨钢销轴衬套牌号应符合GB/T 26651的规定。

4.2 铸造销轴衬套牌号表示方法：

ZWZT - □

销轴衬套材质牌号

挖掘机挖斗铸造销轴衬套，为铸、挖、轴、套的首个拼音字母

示例1：牌号ZWZT-QDT1050-6，表示为用牌号QDT1050-6等温淬火球墨铸铁制造的销轴衬套。

示例2：牌号ZWZT-ZG120Mn13，表示为用牌号ZG120Mn13奥氏体锰钢制造的销轴衬套。

1. 技术要求

5.1 制造

铸造销轴衬套分三类材质见表1，等温淬火球磨铸铁、奥氏体锰钢、合金耐磨钢，应分别按照 GB/T 24733、GB/T 5680、GB/T 26651的要求制造。如有其他要求，供需方另行协商。

* 1. 化学成分

采用等温淬火球墨铸铁、奥氏体锰钢、合金耐磨钢制造的销轴衬套化学成分应符合表1规定。

表1 挖掘机挖斗铸造销轴衬套的牌号及化学成分

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材质名称 | 牌号 | 化学成分（质量分数，％） | | | | | | | | |
| C | Si | Mn | Cr | Mo | Ni | Cu | S | P |
| 等温淬火球墨铸铁 | ZWZT-QTD900-8 | 3.30～3.70 | 2.4～2.8 | 0.2～0.4 | － |  | － | － | ≤0.02 | ≤0.04 |
| ZWZT-QTD1050-6 | 3.50～3.80 | 2.5～2.8 | 0.2～0.4 | － | 0.1～0.2 | － | 0.5～0.7 | ≤0.02 | ≤0.04 |
| 奥氏体  锰钢 | ZWZT-ZG120Mn13 | 1.05～1.35 | 0.3～0.9 | 11.0～14.0 | － | － | － | － | ≤0.04 | ≤0.06 |
| ZWZT-ZG120Mn13Cr2 | 1.05～1.35 | 0.3～0.9 | 11.0～14.0 | 1.5～2.5 | － | － | － | ≤0.04 | ≤0.06 |
| ZWZT-ZG120Mn17 | 1.05～1.35 | 0.3～0.9 | 16.0～19.0 | - | － | － | － | ≤0.04 | ≤0.06 |
| ZWZT-ZG120Mn17Cr2 | 1.05～1.35 | 0.3～0.9 | 16.0～19.0 | 1.5～2.5 | － | － | － | ≤0.04 | ≤0.06 |
| 合金  耐磨钢 | ZWZT-ZG30CrNiMo | 0.25～0.35 | 0.4～0.8 | 0.4～1.0 | 0.5～2.0 | 0.2～0.8 | 0.3～2.0 | － | ≤0.035 | ≤0.035 |
| ZWZT-ZG42Cr2Si2MnMo | 0.38～0.48 | 1.5～1.8 | 0.8～1.2 | 1.8～2.2 | 0.2～0.6 | — | － | ≤0.04 | ≤0.04 |
| 注：允许加入适量V、Ti、Nb、B和RE等元素。 | | | | | | | | | | |

5.3 硬度与冲击吸收能量

等温淬火球墨铸铁、奥氏体锰钢铸件制造的销轴衬套,磨损部位硬度、冲击吸收能量应符合表2规定

表2 挖掘机铸造销轴衬套的硬度和冲击吸收能量

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 牌号 | 磨损部位表面硬度 | | 冲击吸收能量 | | | 抗拉强度 |
| HRC | HBW | *KV*2/Ja | *KU*2/Ja | *AK*/J | MPa |
| 等温淬火  球墨铸铁  销轴衬套 | ZWZT-QTD900-8 | ≥50 | － | － | - | ≥100 | ≥820 |
| ZWZT-QTD1050-6 | ≥50 | － | － | - | ≥80 | ≥970 |
| 奥氏体锰钢  衬套 | ZWZT-ZG120Mn13 | － | ≥300 | - | ≥118 | - | ≥685 |
| ZWZT-ZG120Mn13Cr2 | － | ≥300 | － | － | - | ≥735 |
| ZWZT-ZG120Mn17 | － | 200~240 | - | ≥180 | - | ≥750 |
| ZWZT-ZG120Mn17Cr2 | － | 200~240 | － | － | - | ≥735 |
| 合金耐磨钢  销轴衬套 | ZWZT-ZG30CrNiMo | ≥50 | － | ≥12 | － | - | ≥1200 |
| ZWZT-ZG42Cr2Si2MnMo | ≥50 | － | ≥15 | － | - | ≥1200 |
| 注：V、U分别代表V型缺口、U型缺口试样。 | | | | | | | |

5.4 金相组织、拉伸性能、弯曲性能和无损探伤检测

经供需双方商定，在室温条件下，可对等温淬火球墨铸铁销轴衬套、奥氏体锰钢销轴衬套、耐磨钢销轴衬套的试块和试样，做金相组织、拉伸性能（下屈服强度、抗拉强度、断后伸长率）、弯曲性能和无损检测，可选择其中一项或多项作为产品验收的必检项目，具体检验要求应符合GB/T 9441-2009、GB/T 5680-2010的规定。

其他牌号销轴衬套金相组织、拉伸性能、弯曲性能和无损探伤检测，是否作为产品验收的必检项目，以及检测方法由供需双方商定。

5.5 热处理

铸造销轴衬套均应经过热处理，满足内外组织力学性能一致。

奥氏体锰钢应经过水韧处理（水淬固溶处理），铸件应均匀加热、保温，水韧处理温度不应低于1050°C，快速入水处理，销轴、衬套入水后水温不应超过50°C。

等温淬火球墨铸铁销轴衬套，等温转变设定温度应为280°C～330°C；根据壁厚及化学成分，奥氏体温度选择在880°C～950°C之间，保温时间在30min～120。

合金耐磨钢销轴衬套，采取油淬，加热、保温过程控制，达到设定力学性能。

5.6 机加工精度与粗糙度

加工精度等级、表面粗糙度应符合需方图纸技术要求。

5.7 结构形状、尺寸与关联附件

带轴肩的销轴外形尺寸和不带轴肩的销轴外形尺寸，应符合JB/T 11304标准，衬套主要尺寸以及油槽形状参考JB/T 11305标准，满足需方安装要求。

5.8 焊修、表面修补与矫正

销轴衬套在粗加工之后，热处理之前，可对缺陷进行焊修。缺陷的数量、大小，以每25cm2 内不多于三个1.0mm的缺陷为限。

焊修前应打磨掉缺陷处氧化层，全部露出金属本体，经着色探伤，确认没有扩展性裂纹，清洁处理后实施焊修。奥氏体锰钢销轴衬套使用D256焊丝，不宜连续焊，焊后打磨，再进行着色探伤检验。

等温淬火球墨铸铁销轴衬套，不允许有铸造缺陷，不做焊修处理；若25cm2 内少于三个小于1.0mm的表面缺陷，可使用快补胶进行修补。合金钢耐磨销轴衬套参照奥氏体锰钢焊修方法执行。

允许使用机加工方法去除表面缺陷，矫正尺寸形变，达到图纸技术要求。

1. 试验方法

6.1 销轴衬套化学成分分析

销轴衬套主要化学成分分析，使用全通道光谱分析仪，检测标准执行GB/T 14203，其他化学成分分析按GB/T 223系列标准的相关元素的规定进行。化学成分测定用试样的取样和制样方法按GB/T 20066的规定进行。

6.2 硬度检验

硬度检验可在销轴衬套机械精加工面上，应经抛光处理，使用便携式硬度仪检测；若供需方约定在销轴衬套本体上取试样检测，洛氏硬度检验按GB/T 230.1规定执行，布氏硬度检验按GB/T 231.1规定执行。

6.3 冲击试验

按GB/T 229规定进行。

6.4 金相组织、性能试验

金相组织、抗拉强度、弯曲性能和无损检测，分别按照GB/T 24733、GB/T 9441、GB/T 5680、GB/T 13925、GB/T 228的规定执行。

6.5 销轴衬套表面粗糙度检验应选择数显粗糙度分析仪检验。

6.6 销轴衬套形状和尺寸检验应选择相应精度的测量工具、表具检验。重量不作为检验项目。

7 检验规则

7.1 销轴衬套由供方质量检验部门检验合格后，附质量报告单出厂。

7.2 检验批次的划分可按以下三种，

a)按炉次分批：销轴衬套为同一类型，由同一炉次浇铸，在同一炉作相同热处理的为一批。

b)按数量分批：同一牌号在熔炼工艺稳定的条件下，多个炉次浇铸的并经相同工艺多炉次热处理后，以一定数量的销轴衬套为一批。

c)按件分批：有特殊技术要求的销轴衬套，以一件或几件为一批。如需方另有要求，协商确定

7.3 化学成分检验按批进行。采用电炉熔炼时，每炉作为一批。每批取一个试样进行化学成分检验。采取切屑取样时，应取自铸造表面6mm以下。 如果化学成分检验结果不合格，则应加倍取样复检，复检中仍有一个试样不合格，则判定该批销轴衬套为不合格。

7.4 硬度检验按批进行，每批随机抽取3件进行检验，若有1件不合格，可再随机抽取同样数量的销轴衬套进行复检，两次取样不合格数量大于或等于2件时，则该批销轴衬套判为不合格。若第一次取样有2件不合格，则判定该批销轴衬套不合格。

热处理态销轴衬套的硬度检验不合格时，允许对该批销轴衬套重新热处理，然后进行硬度检验。重新热处理后的硬度检验合格，则该批销轴衬套仍为合格。

7.5 冲击试验按批进行。试样可选取单铸试块，也可取自附铸试块。等温淬火球磨铸铁单铸试块的形状和尺寸按照GB/T 4733规定，奥氏体锰钢单铸试块的形状和尺寸按照GB/T 2680规定。该试块与其所代表的销轴衬套应同炉进行热处理。

7.6 冲击试验每一批取三个V型缺口（缺口深度为2 mm）或U型缺口（缺口深度为2 mm）或无缺口的夏比冲击试样，三个试样冲击吸收能量的平均值应符合表2的规定。三个检验中只允许有一个值低于规定值，但不应低于规定下限值的70％。若不合格，可从同一批中取三个备用冲击试样进行复检，复检结果与原结果相加重新计算平均值，若仍不符合规定，或复检值中有任何一个试样低于规定的下限值的70％时，则该批销轴衬套为不合格。

7.7 销轴衬套尺寸、精度、表面质量应每件检验。

8 标志、合格证、包装、运输和贮存

8.1 标志和合格证

8.1.1 每件销轴衬套表面应有可实现质量追溯的标志。

8.1.2 出厂销轴衬套应附有检验部门出具的检验合格证明，至少应注明以下信息：

1. 供方名称和地址；
2. 商标；
3. 销轴衬套名称和牌号；
4. 销轴衬套检验批号；
5. 检验结果(检验报告)；
6. 销轴衬套图号或订货合同号；
7. 标准号；
8. 出厂日期。

8.2 包装、运输和贮存

销轴衬套在检验合格后应进行防护处理和包装。销轴衬套防护、包装、运输和贮存应符合订货合同的规定，附于每批销轴衬套的标牌上应标识以下内容：

1. 需方名称、地址和到站；
2. 销轴衬套名称和牌号；
3. 装箱号；
4. 重量；
5. 供方名称和地址；
6. 产品序列号；
7. 供方标记。