

ICS 25.140.10

J 48

备案号:

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 13951—2020

冲击式气螺刀

Impact pneumatic screwdrivers

(报批稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部

发布

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

目次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 特性分级与型式.....	2
5 型号及基本参数.....	3
6 技术要求.....	3
7 检验方法.....	6
8 检验规则.....	7
9 标志、包装、运输和贮存.....	9
附录 A（资料性附录） 关键零件、关键部件失效周期计数法则.....	10
附录 B（资料性附录） 产品冲击器结构示意图.....	11
附录 C（资料性附录） 产品清洁度应检验零件.....	12

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国凿岩机械与气动工具标准化技术委员会（SAC/TC 173）归口。

本标准起草单位：中杰杰鼎实业有限公司、泰田集团有限公司、天水凿岩机械气动工具研究所、浙江荣鹏气动工具有限公司、浙江奥利达气动工具股份有限公司、天水风动机械股份有限公司、陕西气动王朝工贸有限公司。

本标准主要起草人：苏光喜、林学军、闫国瑞、罗军、胡斌、苏哲逸、陈继龙、杨发正、冯欣欣、高占奋、李永刚。

本标准为首次发布。

冲击式气螺刀

1 范围

本标准规定了冲击式气螺刀的术语和定义、特性分级与型式、型号及基本参数、技术要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于具有叶片式气动发动机、具有机械回转冲击机构、无减速器或有减速器的冲击式气螺刀（以下简称产品）。

本标准不适用于油压脉冲定扭矩气螺刀。

2 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，仅所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 196 普通螺纹 基本尺寸
- GB/T 197—2018 普通螺纹 公差
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 3229 螺栓螺母用装配工具 手动和机动螺刀头的传动端和连接部件的尺寸及扭矩试验
- GB/T 4309 粉末冶金材料分类和牌号表示方法
- GB/T 5621 凿岩机械与气动工具 性能试验方法
- GB/T 5898 手持式非电类动力工具 噪声测量方法 工程法（2级）
- GB/T 6247(所有部分) 凿岩机械与便携式动力工具 术语
- GB/T 6478 冷镦和冷挤压用钢
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB 17957—2005 凿岩机械与气动工具 安全要求
- GB/T 30571 金属冷冲压件 通用技术条件
- JB/T 3576 凿岩机械与气动工具 防锈通用技术条件
- JB/T 3904 凿岩机械与气动工具 金属型、砂型铸造铝合金铸件通用技术条件
- JB/T 3593 热处理状态粉末冶金铁基结构材料
- JB/T 3905 凿岩机械与气动工具 铸造铝合金通用技术条件
- JB/T 4041 凿岩机械与气动工具 产品清洁度通用检测方法
- JB/T 7161 凿岩机械与气动工具 热处理件通用技术条件
- JB/T 7162 凿岩机械与气动工具 结构钢熔模铸件通用技术条件
- JB/T 7163 凿岩机械与气动工具 钢制模锻件通用技术条件
- JB/T 7164 凿岩机械与气动工具 机械加工件通用技术条件
- JB/T 7166 凿岩机械与气动工具 冷挤压件通用技术条件
- JB/T 7302 凿岩机械与气动工具 产品包装通用技术条件
- JB/T 9180.2 钢质冷挤压件 第2部分：通用技术条件
- JB/T 9856 凿岩机械与气动工具 压铸铝合金铸件通用技术条件

JB/T 9857 凿岩机械与气动工具 涂装通用技术条件

3 术语和定义

GB/T 6247界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

工业级 industrial grade

用于现代机电制造业装配流水线上的工具，对产品的可靠性、扭矩爬升率、关键件力学寿命（失效周期）要求都很高，对噪音、振动等环保指标要求较严。

3.2

专业级 professional grade

用于机电类产品的维修工具，对反转方向扭矩（拆螺钉）要求比正转方向扭矩高，关键零件力学寿命（失效周期）有一定的要求，对扭矩爬升率要求比工业级的低。或是用于木工安装、家居装潢、电工维修等工具。

3.3

普通级 ordinary grade

用于家庭自备工具箱套件之一，作为自己动手维修使用的工具，使用频率很低。

3.4

关键零件、关键部件失效 failure of key parts and key components

关键零件的表面出现严重磨损、点蚀剥落、明显裂纹，甚至零件断裂，或关键部件（轴承）因疲劳损坏丧失正常转速，致使产品丧失正常功能或拧紧扭矩降低到出厂指标的75%。

4 特性分级与型式

4.1 产品按特性分级分为：

- a) 工业级；
- b) 专业级；
- c) 普通级。

4.2 产品按手柄结构型式分为：

- a) 直柄型；
- d) 枪柄型。

4.3 产品按冲击器结构型式（参见附录A）分为：

- a) 双击锤型；
- b) 双环锤型；
- c) 端面离合器型；
- d) 其它机械冲击型。

4.4 产品按排气型式分为：

- a) 前排气型；
- b) 后排气型。

4.5 产品按旋向分为：

- a) 双向型；
- b) 单向型。

4.6 产品按空转转速分为：

- a) 无减速器的高转速型；
- b) 有减速器的低转速型。

5 型号及基本参数

5.1 型号编制

产品型号宜按JB/T 1590—2010的规定进行编制。

5.2 基本参数及尺寸

产品基本参数及尺寸，应符合表1的规定。

表1 产品基本参数与尺寸

基本参数与尺寸		产品系列					
		3	4	6	8	10	
拧紧螺纹规格 mm		M2~M3	M3~M4	M5~M6	M6~M8	M8~M10	
拧紧扭矩 N.m	工业级	≥4.2	≥9.8	≥34	≥46	≥80	
	专业级	≥3.4	≥8.0	≥28	≥39	≥65	
	普通级	≥2.4	≥5.8	≥20	≥30	≥50	
拧紧时间 S		1	1.5	2	2	2.5	
空转噪声 dB (A)	工业级	≤93	≤98	≤103	≤105	≤108	
	专业级	≤100	≤100	≤105	≤105	≤108	
	普通级	≤102	≤102	≤105	≤105	≤108	
空转转速 rpm	无减速器	≥12 000	≥11 000	≥10 000	≥8 000	≥7 000	
	有减速器	≥1 000	≥1 000	≥800	≥600	≥600	
负载耗气量 L/s		≤5	≤7	≤9.5	≤11	≤12.5	
进气口螺纹		1/4"	1/4"	1/4"	1/4"	1/4"	
产品机重 Kg	无减速器	直柄	≤0.6	≤0.7	≤0.9	≤1.0	≤1.3
		枪柄	≤0.7	≤0.8	≤1.0	≤1.2	≤1.5
	有减速器	直柄	≤0.7	≤0.8	≤1.0	≤1.2	≤1.5
		枪柄	≤0.8	≤0.9	≤1.2	≤1.5	≤1.8
输出轴联接尺寸（内六角） mm		6.3	6.3	6.3	6.3、8	6.3、8	
气管内径 mm		5	5	6.3	6.3	8	

对于系列8和10的产品，可根据用户特殊要求，将产品设计成反转扭矩值高于正转扭矩值的15%左右。

注1：产品的验收气压为0.63MPa。

注2：产品机重不包括螺刀头、进气接头、吊环等。

注3：在实验室检测拧紧扭矩时，无论是使用油压试验台或使用扭矩传感器，拧紧时间相同。

6 技术要求

6.1 机械加工与制造技术要求

- 6.1.1 机械加工零件的质量应符合 JB/T 7164 的规定。
- 6.1.2 热模锻件的质量应符合 JB/T 7163 的规定。
- 6.1.3 冷镦和冷挤压件钢材的质量应符合 GB/T 6478 的规定。
- 6.1.4 冷挤压件的制造质量应符合 JB/T 9180.2 及 JB/T 7166 的规定。
- 6.1.5 铁基粉末冶金件的牌号应符合 GB/T 4309 的规定；热处理态的铁基粉末冶金件应符合 JB/T 3593 的规定。
- 6.1.6 结构钢熔模铸件质量应符合 JB/T 7162 的规定。
- 6.1.7 铸造铝合金件的质量应符合 JB/T 3904、JB/T 3905 的规定。
- 6.1.8 压铸铝合金铸件质量应符合 JB/T 9856 的规定。
- 6.1.9 金属冷冲压件的质量应符合 GB/T 30571 的规定。
- 6.1.10 同一型号产品的零件、部件应达到互换性的要求。
- 6.1.11 外购原材料、外协件、外购件、标准件应附有合格证书，并经检验部门抽检合格后方可使用。
- 6.1.12 产品输出轴的内六角孔（与螺刀头相配合）的尺寸应符合 GB/T 3229 的规定。

6.2 热处理与表面处理技术要求

- 6.2.1 热处理件应符合 JB/T 7161 的规定。表面化学处理零件的金相组织级别，对工业级产品，应达到该标准的“特重要件”的规定，对专业级产品应达到“重要件”的规定。
- 6.2.2 产品的表面涂装质量应符合 JB/T 9857 的规定。
- 6.2.3 产品防锈质量应符合 JB/T 3576 的规定。

6.3 装配技术要求

- 6.3.1 零件在装配前应做清洗，包装前再次清理产品外表面。
- 6.3.2 除有特别规定外，零件在装配前不得任意锉磨。
- 6.3.3 扳机（直柄的压柄或枪柄的按钮）的动作应灵活、可靠。
- 6.3.4 换向旋钮应手动轻松灵活、档位可靠，不应因工作振动而松脱。
- 6.3.5 各连接缝隙处不应有明显漏气。
- 6.3.6 螺刀头应手动安装方便，不应有插不进、拔不掉，或者螺刀头自动脱落的现象。
- 6.3.7 传动轴手动轴向间隙应为 0.3mm~0.5mm（传动轴参见附录 A）。
- 6.3.8 空转时不应有异常声音，空转后关机时不应出现急停现象。
- 6.3.9 传动轴与滑动轴承的配合间隙处不应有往外喷油脂现象。
- 6.3.10 产品的清洁度应达到表 2 的规定。
- 6.3.11 产品清洁度应检验的零件参见附录 B。
- 6.3.12 重要的螺纹连接，应实施定扭矩装配。其管控点及扭矩值，由制造企业自行设定。

表 2 产品清洁度

产品 系列	3	4	6	8	10
清洁度 mg	≤60	≤80	≤100	≤120	≤150

6.4 安全性、可靠性技术要求

- 6.4.1 产品安全性应符合 GB 17957—2005 的技术要求。
- 6.4.2 产品应经耐高压试验，各连接处不应有爆裂或崩脱。
- 6.4.3 产品在低气压下，应能正常启动。
- 6.4.4 产品应经意外跌落撞击试验，撞击后主要性能应保持不变。
- 6.4.5 产品在作业中不应有突然停止冲击、换向空转后又恢复正常冲击等突然失灵的现象。
- 6.4.6 产品外裸露塑料件、橡胶件应耐腐蚀。

6.5 关键零件、关键部件失效周期

6.5.1 关键零件为：

- a) 附录 A 的图 A.1~图 A.3 所示全部零件；
- e) 附录 B 中的叶片、转子。

6.5.2 关键部件为：

- a) 附录 B 中的前轴承、后轴承；
- b) 有减速器产品的行星减速器总成（太阳轮、行星轮、内齿轮、行星轮架、销子等）。

6.5.3 失效周期计数法则参见附录 C。

6.5.4 产品关键零件、关键部件失效周期应达到如下指标：

- a) 工业级 ≥ 9 个月；
- b) 专业级 ≥ 6 个月；
- c) 普通级 ≥ 3 个月；
- d) 叶片失效周期允许为同等级别其它关键零件的一半。

6.6 工作性能技术要求

- 6.6.1 产品在 6.6.2 至 6.6.5 规定的情况下应能正常工作。
- 6.6.2 所有级别的产品，应能够按表 1 的规定，达到拧紧扭矩/拧紧时间的指标。
- 6.6.3 用于机电产品维修的专业级产品应能在 $-20^{\circ}\text{C}\sim 39^{\circ}\text{C}$ 的环境温度下正常、可靠作业。
- 6.6.4 用于木工作业的专业级产品，应能将 ST4.8 \times 25 的自攻螺钉，3 秒内完全拧入木材，1.5 秒内拆出此木螺钉。木材抗压强度为 50 MPa~60 MPa（如水曲柳、硬杂木等）。
- 6.6.5 工业级产品应将 ST4.8 \times 50 的自攻螺钉 5 秒内完全拧入木材。3 秒内拆出此木螺钉，木材抗压强度为 50 MPa~60 MPa（如水曲柳、硬杂木等）。

6.7 外观质量要求

- 6.7.1 外观表面应美观，色泽均匀一致，不得有粗糙不平、划痕、缩皱、剥落等缺陷。
- 6.7.2 产品表面单处补漆面积应 $\leq 0.3\text{cm}^2$ ，总补漆处数不应超过 3 处。
- 6.7.3 外露电镀件不允许有锈迹、折缝，转角部分不得有残留污迹。
- 6.7.4 铝合金氧化件应色泽明亮一致，无发毛现象。
- 6.7.5 扳机、换向旋钮等手动件，外形应光滑无尖角。

7 检验方法

7.1 检验条件

检验期间产品与气压流量控制器之间的气管长度应 $\leq 3\text{m}$ 。检验之前产品应加足润滑油，并允许在检验中多次加注润滑油。

7.2 产品拧紧扭矩检测

7.2.1 产品拧紧扭矩检测，在数字式扭矩传感器或油压试验台上进行。

7.2.2 允许在螺纹紧固作业现场考核产品的拧紧扭矩，但其工况条件应满足：

- a) 内、外螺纹符合 GB/T 196，螺纹精度应不低于 GB/T 197—2018 规定的 6 级；螺纹表面粗糙度应优于 $Ra6.3\ \mu\text{m}$ ；
- b) 螺刀头总长 $L_1 \leq 65\ \text{mm}$ ，被拧紧栓长度 $L_2 \leq 2.5d$ (d 为螺丝大径，单位 mm)。

7.3 产品噪声测量

产品噪声检测应按 GB/T 5898 的规定进行。

7.4 产品安全性、可靠性检测

7.4.1 产品安全性检测，应按 GB 17957—2005 的规定进行。

7.4.2 产品在 $\geq 1.2\ \text{MPa}$ 气压下进行耐高压试验。产品保压 3 min 后，目测检查应符合 6.4.2 的要求。

7.4.3 产品在 $0.3\ \text{MPa}$ 气压下进行低气压试验。检查产品在正/反向最小进气档位时，均应符合 6.4.3 的要求。

7.4.4 产品意外跌落撞击试验按如下方法进行：将产品裸机从 1 米高处，以任意方位连续 3 次自由堕落到水泥地面上。检查产品外壳不应有破裂现象，且空转转速和拧紧扭矩等产品性能应保持不变。

7.4.5 产品使用的可靠性按 6.6.2~6.6.4 的规定检测。

7.4.6 产品外裸露塑料件、橡胶件的耐腐蚀性按如下方法进行检测：在二甲苯、乙酸丁酯、丙酮等任意一种有机溶剂中，将产品外裸露零件浸泡 24 h 后，检查这些零件，不应有软化溶胀、明显丧失机械性能的现象。被检测零件应从库存的同批次零件中抽样，样本数量为 3~5 件。

7.5 产品空转转速和负荷耗气量检测

产品空转转速和负荷耗气量的检测应按 GB/T 5621 的规定进行。

7.6 产品清洁度检测

7.6.1 产品清洁度的检测，应按 JB/T 4041 的规定进行。

7.6.2 产品清洁度检测的零件范围，包含附录 B 和 6.5.2 中 b) 项的全部零件。

7.6.3 按生产批量的 1/1000 抽样，但样本数最少 1 台，最多 3 台。

7.7 产品密封性检验

7.7.1 产品密封性检验，按验收气压下的静态及动态两种方式逐次检验。

7.7.2 静态时（马达未启动）产品不应出现自转现象。

7.7.3 动态时（产品空转），往各连接缝隙处浇注防锈液或煤油，观察冒气泡频率应 ≤ 30 个/min，气泡大小不应超过：

- a) 工业级产品为小米粒大小的气泡；
- b) 专业级产品为绿豆大小的气泡；
- c) 普通级产品为黄豆大小的气泡。

7.8 产品外观质量、包装和标志

产品外观质量、包装和标志的检验，用目测法应按JB/T 7302的规定进行。

7.9 产品机重测量

产品的机重用称重法测量。

7.10 产品关键零件、关键部件失效周期考核

产品关键零件、关键部件失效周期的考核，可按下述方法中的任一种进行：

- a) 在有严酷服役工况的用户现场连续作业，以用户使用后提供的报告为依据。计数法则参见附录C；
- b) 在实验室用智能化模拟产品服役工况的试验台进行。计数法则参见附录C。

8 检验规则

8.1 检验类型

产品检验分出厂检验和型式检验，出厂检验由制造企业质量检验部门进行，型式检验应由产品质量监督检验机构进行。

8.2 出厂检验

8.2.1 产品应进行出厂检验，并附有证明产品质量合格的技术文件方可出厂。

8.2.2 产品的出厂检验，按制造企业根据具体产品制定的检验规范进行，检验项目见表3。

8.2.3 产品关键零件\关键部件失效周期检验采取抽检，并推荐用附录A中的方法b)进行，抽检频率及样本大小，由制造企业自行决定。

8.3 型式检验

8.3.1 有下列情况之一时，产品应进行型式检验：

- 研制的新产品或老产品转厂生产；
- 产品在设计、工艺及主要材料等方面有重大变更；
- 产品长期停产后恢复生产；
- 成批或大量生产的产品，每两年进行一次；
- 上级质量监督机构或用户按规定提出进行型式检验的要求。

8.3.2 型式检验的样品，应从出厂检验合格的产品中随机抽取，检验项目见表3。

8.3.3 产品抽样规则按8.5和8.6的规定进行。

8.3.4 根据检验结果，应按8.7的规定对检验批的产品做出合格与否的判定。

8.4 产品质量检验的项目及质量特性类别

按检验项目对产品质量和使用性能的影响程度，将质量特性类别分为A、B、C三类，其中A类的影响程度最为严重，B类和C类依次递减。

产品质量检验的项目及质量特性类别见表3。

表 3 检验项目及质量特性

序号	检验项目	质量特征类别	技术要求	试验方法	检验类型	
					出厂检验	型式检验
1	拧紧扭矩	A	5.2	7.2	√	√
2	空转噪声	A	5.2	7.3	—	√
3	安全性、可靠性	A	6.4	7.4	—	√
4	负荷耗气量	B	5.2	7.5	—	√
5	空转转速	B	5.2	7.5	√	√
6	清洁度	B	6.3.10	7.6	√	√
7	密封性	B	6.3.5	7.6	√	√
8	产品机重	C	表1	7.9	—	√
9	外观质量	C	6.7	7.8	√	√
10	产品标志	C	9.1	7.8	√	√
11	产品包装	C	9.2	7.8	√	√

注：检验类型中标有“√”是必检项目，标有“—”是免检项目。

8.5 抽样方案

- 8.5.1 本标准应采用 GB/T 2828.1 规定的正常检验一次抽样方案进行。
- 8.5.2 以 26~50 台单位产品作为一个提交检验批的量。
- 8.5.3 本标准应采用一般检验水平 I。
- 8.5.4 抽样检验应按表 4 的规定进行。抽样方案中的 AQL、Ac 和 Re 均按计数法（即不合格项目数）计算。

表 4 抽样方案

质量特性类别	A	B	C
项目数	3	4	4
检验水平	I		
样本量字码	C		
样本量	5		
接收质量限 (AQL)	2.5	10	15
Ac、Re	0, 1	1, 2	2, 3

8.6 抽样

样本应从制造企业的成品库或用户处随机抽取。在成品库抽样时，库存量应不少于检验批的量，并应有完整的质量检验、入库凭证等原始资料，但在用户处抽样不受此限制。

8.7 判定规则

8.7.1 根据抽样方案，对样本进行全数检验。当样本中各样品的质量特性类别对应的不合格项目数小于或等于 Ac 时，则样品的该类别判为合格；大于或等于 Re 时，则样品的该类别判为不合格。

8.7.2 检验应按各类别抽样方案分别对样品做出合格与否的判定。当样品各类别全部合格时，该样品才能判为合格；否则为不合格，并以最为严重的不合格类别对该样品做出不合格判定。

8.7.3 当样本中有不合格品时，则应按样品中的最为严重的不合格类别对该检验批做出相应类别的不合格判定；当样本中无不合格品时，则该检验批才能最终判定为合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 在产品的显著部位应有产品标志，其内容包括：

- 制造企业名称或商标；
- 产品型号和产品名称；
- 出厂编号或条形码；
- 生产日期（年 月）。

9.2 包装

9.2.1 产品包装应符合 JB/T 7302 的规定，出口产品应符合 GB/T 13384 的规定。

9.2.2 产品包装必须适合陆路、水路运输及装载的要求。

9.2.3 外包装上还应有产品执行标准、企业名称、地址和电话联系方式等标识。

9.2.4 每件产品的内包装中应附有使用说明书、产品合格证和装箱单，以及随机相关附件。

9.3 运输和贮存

产品在贮存及运输过程中应防水、防潮、防曝晒。

附录 A
(资料性附录)

产品冲击器结构示意图

A.1 产品双击锤型结构参见图A.1。

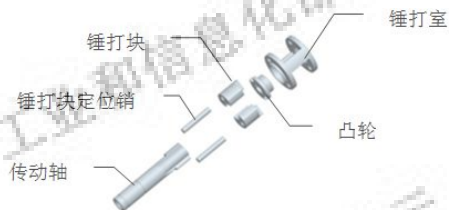


图 A.1 双击锤型结构示意图

A.2 产品双环锤型结构参见图A.2。



图 A.2 双环锤型结构示意图

A.3 产品端面离合器型结构参见图A.3。

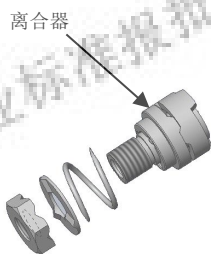


图 A.3 端面离合器型结构示意图

附录 B
(资料性附录)
产品清洁度应检验零件

B.1 气马达需要检验清洁度的零件参见图C.1。

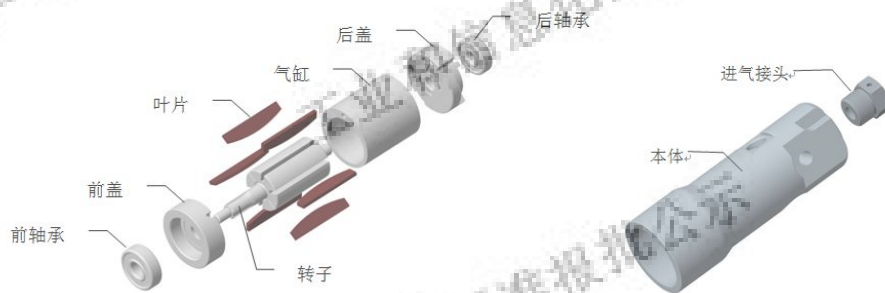


图 B.1 气马达及本体组件零件示意图

B.2 开关及换向组需要检验清洁度的零件参见图C.2。

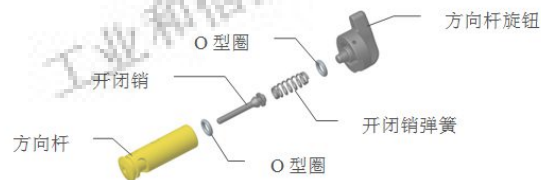


图 B.2 开关及换向组零件示意图

B.3 调速机构需要检验清洁度的零件参见图C.3。



图 B.3 调速组件零件示意图

附录 C
(资料性附录)

关键零件、关键部件失效周期计数法则

产品关键零件、关键部件失效周期的考核，可选用以下方法之一进行：

- 在有严酷工况的现场连续服役，每个工作日按 8 h 计，每月按 22 个工作日计算累加统计服役时长，计为失效周期；
- 在实验室用智能化的试验台模拟产品的现场工况做实验，按 $8\text{ h} \times 22\text{ 天} = 1\text{ 个月}$ 计算，累计时长，计为失效周期。