ICS 77.140.40

CCS H 53

团体标准

T/SSEA XXXX—XXXX

无取向电工钢产品质量分级和评价方法

**Quality gradation and evaluation for non-oriented electrical steel**

|  |
| --- |
|  |
|  |

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

**中国特钢企业协会发布**

版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构。除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构获取。

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。

本文件由中国特钢企业协会团体标准化工作委员会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

无取向电工钢产品质量分级和评价方法

1. 范围

本文件规定了无取向电工钢产品质量分级和评价的评价指标体系、评价方法以及等级标识。

本文件适用于无取向电工钢的质量分级和评价。

1. 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成为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 228/1-2021 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法

GB/T 228.2-2015 金属材料 拉伸试验 第2部分：高温试验方法

GB/T 2521.1 全工艺冷轧电工钢 第1部分：晶粒无取向钢带（片）

GB/T 19001 质量管理体系要求

GB/T 43215 电动汽车驱动器电机用冷轧无取向电工钢带（片）

1. 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

1. 评价指标体系
   1. 基本要求
      1. 无取向电工钢生产企业生产无取向电工钢产品应至少满两年。
      2. 无取向电工钢生产企业开展评价前两年内未发生重大产品质量事故。
      3. 无取向电工钢生产企业应未被列入国家信用信息严重失信主题相关名录。
      4. 无取向电工钢生产企业应根据GB/T 19001建立并良好运行相应质量管理体系。无取向电工钢生产企业应具有无取向电工钢产品过程监控体系，具有相应的磁性能、几何尺寸及公差、不平度、镰刀弯、残余曲率、毛刺高度、叠装系数、弯曲次数、由内应力引起的剪切边的偏差、力学性能及相关检验设备设施。
   2. 评价指标分类及要求
      1. 按照磁路结构用无取向电工钢和新能源汽车用无取向电工钢两大类，质量等级分别分为特优级、优质级和一般级。企业开发的新牌号（非国标中的牌号）可按照上述的钢类归类和评级。
      2. 磁路结构用无取向电工钢质量分级指标包括磁性能、几何尺寸及公差、不平度、镰刀弯、残余曲率、毛刺高度、叠装系数、弯曲次数、由内应力引起的剪切边的偏差、力学性能。产品质量分级见表1。
      3. 新能源汽车用无取向电工钢质量分级指标包括磁性能（室温、高温）、几何尺寸及公差、不平度、镰刀弯、残余曲率、毛刺高度、叠装系数、弯曲次数、由内应力引起的剪切边的偏差、力学性能（室温、高温）。产品质量分级见表2和表3。
2. 评价方法
   1. 试验方法
      1. 无取向电工钢质量分级的检验项目、取样数量、取样方法及部位、试验方法应符合表4的规定。

表4 检验项目、取样数量、取样方法和试验方法

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 取样数量 | 取样方法 | 试验方法 |
| 1 | 磁性能 | 1 | GB/T 2521.1 | GB/T 3655或GB/T 13789 |
| 2 | 厚度及偏差 | 1 | GB/T 2521.1 | 合适的量具 |
| 3 | 宽度及偏差 | 1 | GB/T 2521.1 | 合适的量具 |
| 4 | 不平度 | 1 | GB/T 2521.1 | YB/T 4292 |
| 5 | 镰刀弯 | 1 | GB/T 2521.1 | YB/T 4292 |
| 6 | 残余曲率 | 1 | GB/T 2521.1 | YB/T 4292 |
| 7 | 毛刺高度 | 1 | GB/T 2521.1 | YB/T 4292 |
| 8 | 叠装系数 | 1 | GB/T 2521.1 | GB/T 19289 |
| 9 | 弯曲次数 | 1 | GB/T 2521.1 | GB/T 2521.1 |
| 10 | 由内应力引起的剪切边的偏差 | 1 | GB/T 2521.1 | YB/T 4292 |
| 11 | 力学性能 | 1 | GB/T 228.1-2021、GB/T 228.2-2015 | GB/T 228.1-2021、GB/T 228.2-2015 |

* 1. 评价要求
     1. 无取向电工钢产品分级评价应建立规范的评价工作流程，包括评价准备、组建评价工作组、制定评价方案、现场评价、编制评价报告、技术评审等。
     2. 无取向电工钢按5.1进行检验，检验项目全部达到表1~表3某一等级要求时，该批产品可评价为该等级。

1. 等级标识
   1. 无取向电工钢的质量等级标识由供方标注于产品表面、外包装及质量说明书上。
   2. 一般级可标注“AAA级”，优质级可标注“AAAA级”，特优级可标注“AAAAA级”。

表1 磁路结构用无取向电工钢产品质量分级

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 比总铁损 | | | | | | 磁极化强度 | | | | | | | | | 抗拉强度  Rm/MPa | | | 断后伸长率  A50 mm /% | | | 弯曲次数/次 | | |
| 牌号 | 特优级 | | 优质级 | | 一般级 | | 特优级 | | | 优质级 | | | 一般级 | | | 特优级 | 优质级 | 一般级 | 特优级 | 优质级 | 一般级 | 特优级 | 优质级 | 一般级 |
| 50 Hz或60 Hz | | | | | | | | |
| P1.5/50 | P1.5/60 | P1.5/50 | P1.5/60 | P1.5/50 | P1.5/60 | J2500 | J5000 | J10000 | J2500 | J5000 | J10000 | J2500 | J5000 | J10000 | 不小于 | | | 不小于 | | |
| 35W210 | 2.05 | 2.5 | 2.07 | 2.55 | 2.1 | 2.65 | 1.55 | 1.65 | 1.75 | 1.54 | 1.64 | 1.74 | 1.49 | 1.62 | 1.7 | 490 | 470 | 450 | 15 | 12 | 10 | 6 | 4 | 2 |
| 35W230 | 2.2 | 2.7 | 2.25 | 2.8 | 2.3 | 2.9 | 1.55 | 1.65 | 1.75 | 1.54 | 1.64 | 1.74 | 1.49 | 1.62 | 1.7 | 490 | 470 | 450 | 15 | 12 | 10 | 6 | 4 | 2 |
| 35W250 | 2.35 | 2.85 | 2.45 | 3 | 2.5 | 3.14 | 1.56 | 1.66 | 1.76 | 1.54 | 1.64 | 1.74 | 1.49 | 1.62 | 1.7 | 480 | 460 | 440 | 15 | 12 | 10 | 6 | 4 | 2 |
| 35W270 | 2.55 | 3.05 | 2.6 | 3.15 | 2.7 | 3.36 | 1.56 | 1.66 | 1.76 | 1.55 | 1.65 | 1.75 | 1.49 | 1.62 | 1.7 | 470 | 450 | 430 | 16 | 13 | 11 | 6 | 4 | 2 |
| 35W300 | 2.6 | 3.1 | 2.75 | 3.3 | 3 | 3.74 | 1.56 | 1.66 | 1.76 | 1.55 | 1.65 | 1.75 | 1.49 | 1.62 | 1.7 | 460 | 440 | 420 | 16 | 13 | 11 | 7 | 5 | 3 |
| 35W360 | 2.9 | 3.4 | 3.2 | 3.75 | 3.6 | 4.55 | 1.58 | 1.68 | 1.78 | 1.56 | 1.66 | 1.76 | 1.51 | 1.63 | 1.72 | 440 | 420 | 400 | 19 | 16 | 14 | 9 | 7 | 5 |
| 35W440 | 3 | 3.5 | 3.5 | 4.05 | 4.4 | 5.6 | 1.59 | 1.69 | 1.79 | 1.57 | 1.67 | 1.77 | 1.53 | 1.65 | 1.74 | 420 | 400 | 380 | 21 | 18 | 16 | 9 | 7 | 5 |
| 50W230 | 2.2 | 2.7 | 2.25 | 2.8 | 2.3 | 3 | 1.56 | 1.66 | 1.76 | 1.54 | 1.64 | 1.74 | 1.49 | 1.62 | 1.7 | 490 | 470 | 450 | 15 | 12 | 10 | 6 | 4 | 2 |
| 50W250 | 2.4 | 2.9 | 2.45 | 3 | 2.5 | 3.21 | 1.56 | 1.66 | 1.76 | 1.54 | 1.64 | 1.74 | 1.49 | 1.62 | 1.7 | 490 | 470 | 450 | 15 | 12 | 10 | 6 | 4 | 2 |
| 50W270 | 2.45 | 2.95 | 2.6 | 3.15 | 2.7 | 3.47 | 1.56 | 1.66 | 1.76 | 1.54 | 1.64 | 1.74 | 1.49 | 1.62 | 1.7 | 490 | 470 | 450 | 15 | 12 | 10 | 6 | 4 | 2 |
| 50W290 | 2.5 | 3 | 2.7 | 3.25 | 2.9 | 3.71 | 1.56 | 1.66 | 1.76 | 1.54 | 1.64 | 1.74 | 1.49 | 1.62 | 1.7 | 480 | 460 | 440 | 15 | 12 | 10 | 6 | 4 | 2 |
| 50W310 | 2.6 | 3.1 | 2.8 | 3.35 | 3.1 | 3.95 | 1.56 | 1.66 | 1.76 | 1.54 | 1.64 | 1.74 | 1.49 | 1.62 | 1.7 | 470 | 450 | 430 | 16 | 13 | 11 | 7 | 5 | 3 |
| 50W350 | 2.8 | 3.3 | 3.2 | 3.75 | 3.5 | 4.45 | 1.56 | 1.66 | 1.76 | 1.54 | 1.64 | 1.74 | 1.5 | 1.62 | 1.7 | 460 | 440 | 420 | 16 | 13 | 11 | 9 | 7 | 5 |
| 50W400 | 3 | 3.5 | 3.5 | 4.05 | 4 | 5.1 | 1.58 | 1.68 | 1.78 | 1.56 | 1.66 | 1.76 | 1.53 | 1.64 | 1.73 | 440 | 420 | 400 | 19 | 16 | 14 | 9 | 7 | 5 |
| 50W470 | 3.6 | 4.1 | 4 | 4.55 | 4.7 | 5.9 | 1.59 | 1.69 | 1.79 | 1.57 | 1.67 | 1.77 | 1.54 | 1.65 | 1.74 | 420 | 400 | 380 | 26 | 23 | 16 | 14 | 12 | 10 |
| 50W600 | 4 | 4.5 | 5 | 5.55 | 6 | 7.55 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 1.59 | 1.69 | 1.79 | 1.57 | 1.67 | 1.76 | 380 | 360 | 340 | 31 | 28 | 21 | 14 | 12 | 10 |
| 50W800 | 4.5 | 5 | 6 | 6.55 | 8 | 10.1 | 1.64 | 1.74 | 1.84 | 1.62 | 1.72 | 1.82 | 1.6 | 1.7 | 1.78 | 340 | 320 | 300 | 32 | 29 | 22 | 14 | 12 | 10 |
| 50W1000 | 5.5 | 6 | 7 | 7.55 | 10 | 12.6 | 1.66 | 1.76 | 1.86 | 1.64 | 1.74 | 1.84 | 1.62 | 1.73 | 1.81 | 330 | 310 | 290 | 32 | 29 | 22 | 14 | 12 | 10 |
| 65W310 | 2.8 | 3.3 | 3 | 3.55 | 3.1 | 4.08 | 1.57 | 1.67 | 1.77 | 1.55 | 1.65 | 1.75 | 1.49 | 1.63 | 1.7 | 440 | 420 | 400 | 17 | 14 | 12 | 6 | 4 | 2 |
| 65W350 | 3 | 3.5 | 3.2 | 3.75 | 3.5 | 4.57 | 1.57 | 1.67 | 1.77 | 1.55 | 1.65 | 1.75 | 1.49 | 1.63 | 1.7 | 420 | 400 | 380 | 19 | 16 | 14 | 6 | 4 | 2 |
| 65W400 | 3.5 | 4 | 3.7 | 4.25 | 4 | 5.2 | 1.59 | 1.69 | 1.79 | 1.57 | 1.67 | 1.77 | 1.52 | 1.65 | 1.72 | 410 | 390 | 370 | 20 | 17 | 15 | 6 | 4 | 2 |
| 65W470 | 4 | 4.5 | 4.2 | 4.75 | 4.7 | 6.13 | 1.59 | 1.69 | 1.79 | 1.57 | 1.67 | 1.77 | 1.53 | 1.65 | 1.73 | 400 | 380 | 360 | 26 | 23 | 16 | 9 | 7 | 5 |
| 65W530 | 4.3 | 4.8 | 4.8 | 5.35 | 5.3 | 6.84 | 1.59 | 1.69 | 1.79 | 1.57 | 1.67 | 1.77 | 1.54 | 1.65 | 1.74 | 400 | 380 | 360 | 26 | 23 | 16 | 9 | 7 | 5 |
| 65W600 | 4.5 | 5 | 5 | 5.55 | 6 | 7.71 | 1.62 | 1.72 | 1.82 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 1.56 | 1.68 | 1.76 | 380 | 360 | 340 | 32 | 29 | 22 | 14 | 12 | 10 |
| 65W800 | 6 | 6.5 | 7 | 7.55 | 8 | 10.26 | 1.64 | 1.74 | 1.84 | 1.62 | 1.72 | 1.82 | 1.6 | 1.7 | 1.78 | 340 | 320 | 300 | 32 | 29 | 22 | 14 | 12 | 10 |

表1（续）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 质量要求 | 质量等级 | | |
| 特优级 | 优质级 | 一般级 |
| 叠装系数  % | |  |  | | --- | --- | | 公称厚度/mm | 叠装系数/% | | 0.35 | 0.98 | | 0.5 | 0.985 | | 0.65 | 0.985 | | |  |  | | --- | --- | | 公称厚度/mm | 叠装系数/% | | 0.35 | 0.96 | | 0.5 | 0.98 | | 0.65 | 0.98 | | |  |  | | --- | --- | | 公称厚度/mm | 叠装系数/% | | 0.35 | 0.95 | | 0.5 | 0.97 | | 0.65 | 0.97 | |
| 尺寸偏差  mm | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 公称厚度/mm | 厚度允许偏差/mm | 纵向偏差/mm | 横向偏差/mm | | 不大于 | | | | 0.35 | ±0.020 | ﹢0.012  0 | +0.010  0 | | 0.5 | ±0.022 | +0.015  0 | +0.010  0 | | 0.65 | ±0.030 | +0.020  0 | +0.015  0 | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 公称厚度/mm | 厚度允许偏差/mm | 纵向偏差/mm | 横向偏差/mm | | 不大于 | | | | 0.35 | ±0.022 | ﹢0.015  0 | +0.015  0 | | 0.5 | ±0.025 | +0.020  0 | +0.015  0 | | 0.65 | ±0.035 | +0.030  0 | +0.020  0 | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 公称厚度/mm | 厚度允许偏差/mm | 纵向偏差/mm | 横向偏差/mm | | 不大于 | | | | 0.35 | ±0.028 | ﹢0.018  0 | +0.020  0 | | 0.5 | ±0.035 | +0.025  0 | +0.020  0 | | 0.65 | ±0.040 | +0.035  0 | +0.030  0 | |
| 宽度偏差  mm | |  |  | | --- | --- | | 公称宽度/mm | 允许宽度偏差/mm | | ≤150 | +0.15  0 | | ＞150~300 | +0.2  0 | | ＞300~600 | +0.3  0 | | ＞600~1000 | +0.8  0 | | ＞1000~1250 | +1.0  0 | | |  |  | | --- | --- | | 公称宽度/mm | 允许宽度偏差/mm | | ≤150 | +0.2  0 | | ＞150~300 | +0.3  0 | | ＞300~600 | +0.4  0 | | ＞600~1000 | +0.9  0 | | ＞1000~1250 | +1.2  0 | | |  |  | | --- | --- | | 公称宽度/mm | 允许宽度偏差/mm | | ≤150 | +0.2  0 | | ＞150~300 | +0.3  0 | | ＞300~600 | +0.5  0 | | ＞600~1000 | +1.0  0 | | ＞1000~1250 | +1.5  0 | |
| 不平度  % | 宽度大于100mm，不平度应不超过1.5% | 宽度大于100mm，不平度应不超过1.8% | 宽度大于100mm，不平度应不超过2.0% |
| 镰刀弯  mm | |  |  | | --- | --- | | 公称宽度/mm | 镰刀弯/mm | | 不大于 | | ＞30~150 | 2.0 | | ＞150 | 1.0 | | |  |  | | --- | --- | | 公称宽度/mm | 镰刀弯/mm | | 不大于 | | ＞30~150 | 3.0 | | ＞150 | 1.5 | | |  |  | | --- | --- | | 公称宽度/mm | 镰刀弯/mm | | 不大于 | | 30~150 | 4.0 | | ＞150 | 2.0 | |
| 残余曲率  mm | 宽度大于100mm，测试钢片的底边与支撑板间的距离应不超过30mm | 宽度大于100mm，测试钢片的底边与支撑板间的距离应不超过32mm | 宽度大于100mm，测试钢片的底边与支撑板间的距离应不超过35mm |
| 毛刺高度  mm | 切边钢带（片）剪切毛刺高度应不超过0.030mm | 切边钢带（片）剪切毛刺高度应不超过0.032mm | 切边钢带（片）剪切毛刺高度应不超过0.035mm |
| 由内应力引起的剪切边的偏差  mm | 宽度大于150mm的钢带（片）缝隙测量值应不超过1.6mm | 宽度大于150mm的钢带（片）缝隙测量值应不超过1.8mm | 宽度大于150mm的钢带（片）缝隙测量值应不超过2mm |

表2：新能源汽车用无取向电工钢产品质量分级（室温）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 比总铁损 P/(W/kg) | | | 磁极化强度 J/T | | | 下屈服强度  REl/ MPa | | | 抗拉强度  Rm/MPa | | | 断后伸长率  A50 mm /% | | | 弯曲次数/次 | | |
| 牌号 | 特优级 | 优质级 | 一般级 | 特优级 | 优质级 | 一般级 | 特优级 | 优质级 | 一般级 | 特优级 | 优质级 | 一般级 | 特优级 | 优质级 | 一般级 | 特优级 | 优质级 | 一般级 |
| 400 Hz | | |
| P1.0/400 | | | J5000 | | | 不小于 | | | 不小于 | | | 不小于 | | |
| 35WD1600 | 15.4 | 15.7 | 16 | 1.64 | 1.635 | 1.63 | 410 | 400 | 390 | 530 | 515 | 500 | 15 | 12 | 10 | 3 | 2 | 2 |
| 35WD1700 | 16.4 | 16.7 | 17 | 1.65 | 1.645 | 1.64 | 400 | 390 | 380 | 520 | 505 | 490 | 15 | 12 | 10 | 3 | 2 | 2 |
| 35WD1800 | 17.4 | 17.7 | 18 | 1.65 | 1.645 | 1.64 | 390 | 380 | 370 | 510 | 495 | 480 | 15 | 12 | 10 | 3 | 2 | 2 |
| 35WD1900 | 18.4 | 18.7 | 19 | 1.66 | 1.655 | 1.65 | 370 | 360 | 350 | 490 | 475 | 460 | 20 | 17 | 15 | 4 | 3 | 3 |
| 35WD2000 | 19.4 | 19.7 | 20 | 1.66 | 1.655 | 1.65 | 350 | 340 | 330 | 470 | 455 | 440 | 20 | 17 | 15 | 6 | 5 | 5 |
| 35WD2100 | 20.4 | 20.7 | 21 | 1.66 | 1.655 | 1.65 | 320 | 310 | 300 | 450 | 435 | 420 | 15 | 12 | 10 | 6 | 5 | 5 |
| 30WD1500 | 14.4 | 14.7 | 15 | 1.64 | 1.635 | 1.63 | 400 | 390 | 380 | 520 | 505 | 490 | 15 | 12 | 10 | 3 | 2 | 2 |
| 30WD1600 | 15.4 | 15.7 | 16 | 1.64 | 1.635 | 1.63 | 390 | 380 | 370 | 510 | 495 | 480 | 15 | 12 | 10 | 3 | 2 | 2 |
| 30WD1700 | 16.4 | 16.7 | 17 | 1.65 | 1.645 | 1.64 | 370 | 360 | 350 | 490 | 475 | 460 | 15 | 12 | 10 | 4 | 3 | 3 |
| 30WD1800 | 17.4 | 17.7 | 18 | 1.65 | 1.645 | 1.64 | 350 | 340 | 330 | 470 | 455 | 440 | 15 | 12 | 10 | 6 | 5 | 5 |
| 27WD1400 | 13.4 | 13.7 | 14 | 1.64 | 1.635 | 1.63 | 400 | 390 | 380 | 520 | 505 | 490 | 15 | 12 | 10 | 3 | 2 | 2 |
| 27WD1500 | 14.4 | 14.7 | 15 | 1.64 | 1.635 | 1.63 | 390 | 380 | 370 | 510 | 495 | 480 | 15 | 12 | 10 | 3 | 2 | 2 |
| 27WD1600 | 15.4 | 15.7 | 16 | 1.65 | 1.645 | 1.64 | 370 | 360 | 350 | 490 | 475 | 460 | 15 | 12 | 10 | 4 | 3 | 3 |
| 27WD1700 | 16.4 | 16.7 | 17 | 1.65 | 1.645 | 1.64 | 350 | 340 | 330 | 470 | 455 | 440 | 15 | 12 | 10 | 6 | 5 | 5 |
| 20WD1200 | 11.4 | 11.7 | 12 | 1.63 | 1.625 | 1.62 | 390 | 380 | 370 | 510 | 495 | 480 | 15 | 12 | 10 | 3 | 2 | 2 |
| 20WD1300 | 12.4 | 12.7 | 13 | 1.63 | 1.625 | 1.62 | 390 | 380 | 370 | 510 | 495 | 480 | 15 | 12 | 10 | 3 | 2 | 2 |
| 20WD1500 | 14.4 | 14.7 | 15 | 1.64 | 1.635 | 1.63 | 390 | 380 | 370 | 510 | 495 | 480 | 15 | 12 | 10 | 3 | 2 | 2 |
| 35WDG1700 | 16.4 | 16.7 | 17 | 1.67 | 1.665 | 1.66 | 390 | 380 | 370 | 510 | 495 | 480 | 15 | 12 | 10 | 3 | 2 | 2 |
| 35WDG1800 | 17.4 | 17.7 | 18 | 1.67 | 1.665 | 1.66 | 380 | 370 | 360 | 500 | 485 | 470 | 15 | 12 | 10 | 3 | 2 | 2 |
| 35WDG1900 | 18.4 | 18.7 | 19 | 1.68 | 1.675 | 1.67 | 340 | 330 | 320 | 470 | 455 | 440 | 20 | 17 | 15 | 6 | 5 | 5 |
| 35WDG2000 | 19.4 | 19.7 | 20 | 1.68 | 1.675 | 1.67 | 340 | 330 | 320 | 470 | 455 | 440 | 20 | 17 | 15 | 6 | 5 | 5 |
| 30WDG1500 | 14.4 | 14.7 | 15 | 1.67 | 1.665 | 1.66 | 390 | 380 | 370 | 510 | 495 | 480 | 15 | 12 | 10 | 3 | 2 | 2 |
| 30WDG1600 | 15.4 | 15.7 | 16 | 1.67 | 1.665 | 1.66 | 380 | 370 | 360 | 500 | 485 | 470 | 15 | 12 | 10 | 3 | 2 | 2 |
| 30WDG1700 | 16.4 | 16.7 | 17 | 1.68 | 1.675 | 1.67 | 340 | 330 | 320 | 470 | 455 | 440 | 20 | 17 | 15 | 6 | 5 | 5 |
| 30WDG1800 | 17.4 | 17.7 | 18 | 1.68 | 1.675 | 1.67 | 340 | 330 | 320 | 470 | 455 | 440 | 20 | 17 | 15 | 6 | 5 | 5 |
| 27WDG1400 | 13.4 | 13.7 | 14 | 1.66 | 1.655 | 1.65 | 390 | 380 | 370 | 510 | 495 | 480 | 15 | 12 | 10 | 3 | 2 | 2 |
| 27WDG1500 | 14.4 | 14.7 | 15 | 1.66 | 1.655 | 1.65 | 380 | 370 | 360 | 500 | 485 | 470 | 15 | 12 | 10 | 3 | 2 | 2 |
| 27WDG1600 | 15.4 | 15.7 | 16 | 1.67 | 1.665 | 1.66 | 340 | 330 | 320 | 470 | 455 | 440 | 20 | 17 | 15 | 6 | 5 | 5 |
| 27WDG1700 | 16.4 | 16.7 | 17 | 1.67 | 1.665 | 1.66 | 340 | 330 | 320 | 470 | 455 | 440 | 20 | 17 | 15 | 6 | 5 | 5 |

表2（续）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 质量要求 | 质量等级 | | |
| 特优级 | 优质级 | 一般级 |
| 叠装系数  % | |  |  | | --- | --- | | 公称厚度/mm | 叠装系数/% | | 0.20 | 0.945 | | 0.27 | 0.955 | | 0.30 | 0.955 | | 0.35 | 0.965 | | |  |  | | --- | --- | | 公称厚度/mm | 叠装系数/% | | 0.20 | 0.94 | | 0.27 | 0.95 | | 0.30 | 0.95 | | 0.35 | 0.96 | | |  |  | | --- | --- | | 公称厚度/mm | 叠装系数/% | | 0.20 | 0.930 | | 0.27 | 0.945 | | 0.30 | 0.945 | | 0.35 | 0.950 | |
| 尺寸偏差  mm | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 公称厚度/mm | 厚度允许偏差/mm | 纵向偏差/mm | 横向偏差/mm | | 不大于 | | | | 0.20 | ±0.012 | ±0.006  0 | ±0.008  0 | | 0.27 | ±0.012 | ±0.08  0 | ±0.010  0 | | 0.30 | ±0.013 | ±0.09  0 | ±0.010  0 | | 0.35 | ±0.015 | ±0.010  0 | ±0.012  0 | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 公称厚度/mm | 厚度允许偏差/mm | 纵向偏差/mm | 横向偏差/mm | | 不大于 | | | | 0.20 | ±0.015 | ±0.007  0 | ±0.009  0 | | 0.27 | ±0.015 | ±0.009  0 | ±0.011  0 | | 0.30 | ±0.016 | ±0.010  0 | ±0.011  0 | | 0.35 | ±0.018 | ±0.012  0 | ±0.013  0 | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 公称厚度/mm | 厚度允许偏差/mm | 纵向偏差/mm | 横向偏差/mm | | 不大于 | | | | 0.20 | ±0.016 | ±0.008  0 | ±0.010  0 | | 0.27 | ±0.016 | ±0.011  0 | ±0.012  0 | | 0.30 | ±0.018 | ±0.012  0 | ±0.012  0 | | 0.35 | ±0.021 | ±0.014  0 | ±0.015  0 | |
| 宽度偏差  mm | |  |  | | --- | --- | | 公称宽度/mm | 允许宽度偏差/mm | | ≤150 | +0.2  0 | | ＞150~300 | +0.2  0 | | ＞300~600 | +0.4  0 | | ＞600~1000 | +0,8  0 | | ＞1000~1250 | +1.0  0 | | |  |  | | --- | --- | | 公称宽度/mm | 允许宽度偏差/mm | | ≤150 | +0.2  0 | | ＞150~300 | +0.3  0 | | ＞300~600 | +0.4  0 | | ＞600~1000 | +0.9  0 | | ＞1000~1250 | +1.2  0 | | |  |  | | --- | --- | | 公称宽度/mm | 允许宽度偏差/mm | | ≤150 | +0.2  0 | | ＞150~300 | +0.3  0 | | ＞300~600 | +0.5  0 | | ＞600~1000 | +1.0  0 | | ＞1000~1250 | +1.5  0 | |
| 不平度  % | 宽度大于100mm，不平度应不超过1.5% | 宽度大于100mm，不平度应不超过1.8% | 宽度大于100mm，不平度应不超过2.0% |
| 镰刀弯  mm | |  |  | | --- | --- | | 公称宽度/mm | 镰刀弯/mm | | ＞30~150 | 2.0 | | ＞150 | 1.0 | | |  |  | | --- | --- | | 公称宽度/mm | 镰刀弯/mm | | ＞30~150 | 2.0 | | ＞150 | 1.5 | | |  |  | | --- | --- | | 公称宽度/mm | 镰刀弯/mm | | 不大于 | | ＞30~150 | 4.0 | | ＞150 | 2.0 | |
| 残余曲率  mm | 宽度大于100mm，测试钢片的底边与支撑板间的距离应不超过30mm | 宽度大于100mm，测试钢片的底边与支撑板间的距离应不超过32mm | 宽度大于100mm，测试钢片的底边与支撑板间的距离应不超过35mm |
| 毛刺高度  mm | 切边钢带（片）剪切毛刺高度应不超过0.030mm | 切边钢带（片）剪切毛刺高度应不超过0.032mm | 切边钢带（片）剪切毛刺高度应不超过0.035mm |
| 由内应力引起的剪切边的偏差  mm | 宽度大于150mm的钢带（片）缝隙测量值应不超过1.6mm | 宽度大于150mm的钢带（片）缝隙测量值应不超过1.8mm | 宽度大于150mm的钢带（片）缝隙测量值应不超过2mm |

表3 新能源汽车用无取向电工钢产品质量分级（150℃）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 比总铁损 P/(W/kg) | | | 磁极化强度 J/T | | | 下屈服强度  REl/ MPa | | |
| 牌号 | 特优级 | 优质级 | 一般级 | 特优级 | 优质级 | 一般级 | 特优级 | 优质级 | 一般级 |
| 400 Hz | | |
| P1.0/400 | | | J5000 | | | 不小于 | | |
| 35WD1600 | 15.1 | 15.3 | 15.5 | 1.62 | 1.615 | 1.61 | 310 | 300 | 290 |
| 35WD1700 | 16.1 | 16.3 | 16.5 | 1.63 | 1.625 | 1.62 | 300 | 290 | 280 |
| 35WD1800 | 17.1 | 17.3 | 17.5 | 1.63 | 1.625 | 1.62 | 290 | 280 | 270 |
| 35WD1900 | 18.1 | 18.3 | 18.5 | 1.64 | 1.635 | 1.63 | 270 | 260 | 250 |
| 35WD2000 | 19.1 | 19.3 | 19.5 | 1.64 | 1.635 | 1.63 | 250 | 240 | 230 |
| 35WD2100 | 20.1 | 20.3 | 20.5 | 1.64 | 1.635 | 1.63 | 220 | 210 | 200 |
| 30WD1500 | 14.1 | 14.3 | 14.5 | 1.62 | 1.615 | 1.61 | 300 | 290 | 280 |
| 30WD1600 | 15.1 | 15.3 | 15.5 | 1.62 | 1.615 | 1.61 | 290 | 280 | 270 |
| 30WD1700 | 16.1 | 16.3 | 16.5 | 1.63 | 1.625 | 1.62 | 270 | 260 | 250 |
| 30WD1800 | 17.1 | 17.3 | 17.5 | 1.63 | 1.625 | 1.62 | 250 | 240 | 230 |
| 27WD1400 | 13 | 13.2 | 13.4 | 1.62 | 1.615 | 1.61 | 300 | 290 | 280 |
| 27WD1500 | 14.1 | 14.3 | 14.5 | 1.62 | 1.615 | 1.61 | 290 | 280 | 270 |
| 27WD1600 | 15.1 | 15.3 | 15.5 | 1.63 | 1.625 | 1.62 | 270 | 260 | 250 |
| 27WD1700 | 16.1 | 16.3 | 16.5 | 1.63 | 1.625 | 1.62 | 250 | 240 | 230 |
| 20WD1200 | 11.1 | 11.3 | 11.5 | 1.61 | 1.605 | 1.6 | 290 | 280 | 270 |
| 20WD1300 | 12.1 | 12.3 | 12.5 | 1.61 | 1.605 | 1.6 | 290 | 280 | 270 |
| 20WD1500 | 14.1 | 14.3 | 14.5 | 1.62 | 1.615 | 1.61 | 290 | 280 | 270 |
| 35WDG1700 | 16.1 | 16.3 | 16.5 | 1.65 | 1.645 | 1.64 | 290 | 280 | 270 |
| 35WDG1800 | 17.1 | 17.3 | 17.5 | 1.65 | 1.645 | 1.64 | 280 | 270 | 260 |
| 35WDG1900 | 18.1 | 18.3 | 18.5 | 1.66 | 1.655 | 1.65 | 240 | 230 | 220 |
| 35WDG2000 | 19.1 | 19.3 | 19.5 | 1.66 | 1.655 | 1.65 | 240 | 230 | 220 |
| 30WDG1500 | 14.1 | 14.3 | 14.5 | 1.65 | 1.645 | 1.64 | 290 | 280 | 270 |
| 30WDG1600 | 15.1 | 15.3 | 15.5 | 1.65 | 1.645 | 1.64 | 280 | 270 | 260 |
| 30WDG1700 | 16.1 | 16.3 | 16.5 | 1.66 | 1.655 | 1.65 | 240 | 230 | 220 |
| 30WDG1800 | 17.1 | 17.3 | 17.5 | 1.66 | 1.655 | 1.65 | 240 | 230 | 220 |
| 27WDG1400 | 13.1 | 13.3 | 13.5 | 1.64 | 1.635 | 1.63 | 290 | 280 | 270 |
| 27WDG1500 | 14.1 | 14.3 | 14.5 | 1.64 | 1.635 | 1.63 | 280 | 270 | 260 |
| 27WDG1600 | 15.1 | 15.3 | 15.5 | 1.65 | 1.645 | 1.64 | 240 | 230 | 220 |
| 27WDG1700 | 16.1 | 16.3 | 16.5 | 1.65 | 1.645 | 1.64 | 240 | 230 | 220 |