

钢轨廓形打磨验收规范
(征求意见稿)
编制说明

《钢轨廓形打磨验收规范》标准起草组

2024年6月

一、任务来源、起草单位、协作单位、主要起草人

根据中国交通运输协会发布的“2024 年度中国交通运输协会团体标准申报工作的通知”（中交协秘字〔2024〕16 号）要求，由中铁物总运维科技有限公司作为主编单位，负责本规程的编制工作，参编单位包含国铁集团下属各铁路局、高校、地方铁路、城市轨道交通等单位。

主要起草人：王军平、蒋俊、李应平、李金良、刘懿乐、龚继军、赵向东、刘永乾、吴宵、王启明、丁军君、沈钢、任尊松、戚壮、徐德刚、马德礼、崔容义、许海龙等。

二、制订标准的必要性和意义

2.1 必要性

随着铁路运营速度的提高、运量的增加以及运行列车的多样化，钢轨承受的荷载也愈加复杂。当轮轨作用关系不良时，容易引起钢轨磨耗、疲劳裂纹、剥离掉块、波磨等病害，需要通过钢轨打磨等手段进行治理和预防。钢轨打磨是线路修理工作的重要内容，是钢轨病害预防和治理的有效手段。通过打磨可改善轮轨接触关系，预防和延缓接触疲劳、磨耗、波磨等钢轨病害的产生，修复或减轻轨面伤损，降低钢轨折断的风险，延长轨道设备使用寿命和维修周期。钢轨养护维修中最重要的目标就是：在不牺牲运营安全和增加钢轨失效风险的前提下，尽可能延长钢轨的使用寿命。

钢轨廓形打磨可以保持轮对与钢轨的良好接触，可以控制钢轨表面疲劳裂纹的扩展，保持钢轨表面平顺，避免增大轮轨的动态作用力以及轮轨关系异常引起的异常振动，是我国各铁路部门普遍应用的钢轨病害防治修理手段之一，该技术根据铁路线路及车辆实际情况，设计出个性化的钢轨最优打磨目标廓形，通过将钢轨打磨至目标廓形，可以有效改善轮轨作用关系，起到控制和预防钢轨病害、延长钢轨使用寿命、提高列车运行品质等作用，得到了工务系统的广泛认可。

在规范制定方面，针对钢轨廓形打磨后验收，国外发布了《Railway applications - Track Acceptance of works Part 3: Acceptance of reprofiling rails in track》(ISIRI 22196-3-2017)、《Railway applications - Track - Acceptance of works - Part 2: Acceptance of reprofiling rails in plain line, switches, crossings and expansion devices》(EN 13231-2-2020) 等标准，但标准中廓形验收仅限制了最大廓形偏差，无法准确衡量实测廓形与目标廓形的贴合程度，没有对钢轨廓形打磨的验收拟

合程度提出具体要求，无法实现对打磨后钢轨廓形质量的数值化评价。

2.2 意义

钢轨廓形打磨技术应用已十分广泛，但钢轨打磨后的质量验收方面仍缺乏相关的技术条件，打磨作业验收领域尚无系统全面的技术标准，仅部分标准涵盖了钢轨打磨验收相关内容，钢轨廓形打磨效果难以保障。因此，有必要制定系统的钢轨廓形打磨验收规范，以便规范行业及市场应用，保证钢轨廓形打磨工作高效开展。本标准的制订，是为了规范钢轨廓形打磨作业的验收内容和技术要求，进一步确保钢轨廓形打磨作业的效果。本标准适用于 60kg/m 钢轨状态检测及打磨作业质量验收。50kg/m、75kg/m 钢轨，道岔钢轨打磨作业质量验收可参照执行。

三、主要工作过程

本标准在制定前充分征求了国铁集团下属各路局、各地方地铁、各城市地铁公司工务相关部门的意见，通过收集既有工程应用经验，以及相关研究成果、试验检测结果及使用单位反馈信息，确定了本标准编制方向。

本项目组在收集大量的资料和深入调查走访的基础上，充分运用编制单位在钢轨廓形打磨领域 10 余年服务过程中的技术积累，为《钢轨廓形打磨验收规范》的起草提供了坚实的基础。整个起草项目的进展为：

1) 立项调研阶段。2023 年 7 月-2023 年 10 月，确立编制意向，启动前期调研工作，在全国范围内调研了国铁集团、地方铁路公司、各地铁公司关于钢轨廓形打磨验收规范相关技术现状。中铁物总运维科技有限公司组织成立了《钢轨廓形打磨验收规范》团体标准起草工作组，负责团体标准的起草工作，并就标准所包含内容等问题进行了讨论。工作组先行开展了团体标准编制工作基础的调研工作，收集了目前钢轨廓形打磨领域相关成果。以公司近年开展的钢轨廓形打磨技术研究和实践经验为基础，结合国内外相关研究，编制了标准编写大纲。2023 年 10 月，中铁物总运维科技有限公司牵头，组织参编单位共同向中国交通运输协会标准化技术委员会（以下简称“标委会”）提交了团标申报，建议对《钢轨廓形打磨验收规范》进行立项。

2) 标准起草阶段。2023 年 11 月-2023 年 12 月，团体标准起草工作组草拟标准条目及主要内容，在此基础上完成初稿的总体框架，并且进一步讨论和编制形成了标准草案。

3) 征求意见阶段。2024 年 1 月-2024 年 5 月，召开了《钢轨廓形打磨验收规范》

团体标准工作大纲审查会议和《钢轨廓形打磨验收规范》标准征求意见稿草案审查会议，与会专家草案逐条进行了审查并提出了修改建议。根据审查会意见编写组对征求意见稿草案进行了修改完善，形成本标准的征求意见稿。

4) 后期工作计划。2024 年 7 月，根据专家意见，对征求意见稿进行修改完善，形成审查稿并报请主管部门审查，召开审查稿审查会议，征求专家意见；2024 年 8 月，根据审查稿专家意见，修改完善审查稿形成报批稿。根据协会对报批稿的意见，完善并提交修改后的报批稿。

四、制订标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

本标准制订的基本原则是以现有研究工作为基础，参照国家规范、标准，依据 TB/T 2344.1-2020《钢轨 第 1 部分：43kg/m~75kg/m 钢轨》、TB/T 2344.2-2020《钢轨 第 2 部分：道岔用非对称断面钢轨》标准中对钢轨平直度的基本规定，参照 TB/T 2658.22—2010《工务作业第 22 部分：钢轨、道岔打磨车作业》打磨范围的要求，针对钢轨廓形设计、钢轨廓形打磨作业验收要求和标准的特点进行定义、描述和规范。

本规程编制过程中，查阅了下列规范、标准和技术规程：

- 1 《钢轨 第 1 部分：43kg-75 kg/m 钢轨》（TB/T 2344.1-2020）
- 2 《钢轨 第 2 部分：道岔用非对称断面钢轨》（TB/T 2344.2-2020）
- 3 《工务作业第 22 部分：钢轨、道岔打磨车作业》（TB/T 2658.22—2010）

现行尚无相关标准对钢轨廓形设计、钢轨廓形打磨要求、验收标准做出相关规定，未给出钢轨廓形打磨设计指标和钢轨廓形打磨措施方法，无法保证钢轨廓形打磨的效果。实际工程中钢轨不同位置的设计指标和廓形打磨方法差异较大，致使钢轨打磨后，整体廓形差异较大容易引起钢轨异常受力，上述内容是本项目着重解决的问题之一。

五、主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述

1 总则

1.1 编制依据

为规范钢轨打磨作业质量验收标准和要求，根据《铁路安全管理条例》（（2013）639 号）、《国务院办公厅关于保障城市轨道交通安全运行的意见》（国办发（2018）13 号）等有关要求，制定本规范。

本规范同时为新技术、新设备、新工艺预留后期应用的技术端口。

1.2 适用范围

适用于高速铁路、普速铁路（含重载铁路）、城际铁路、市域铁路、城市轨道60kg/m钢轨打磨前状态检测及打磨作业质量验收。50kg/m、75kg/m钢轨，道岔钢轨打磨作业质量验收可参照执行。

2 术语

2.1 钢轨打磨

使用专业设备对铁路钢轨进行打磨,以保证其表面的光滑度和线形,确保列车在安全稳定的轨道上行驶。

2.2 钢轨廓形打磨

根据线路及运行车辆实际情况,从改善轮轨接触动力学性能入手设计出打磨目标廓形,结合打磨车特性,设计出打磨模式,对钢轨廓形进行修正的打磨方式。

2.3 廓形设计

钢轨打磨后验收时采用的钢轨轮廓横向截面廓形。

2.4 设计廓形

根据线路及车辆实际情况,综合考虑轮轨接触关系,设计得出的钢轨最佳打磨目标廓形。

2.5 测量廓形

现场实测钢轨轮廓横向截面廓形。

2.6 打磨质量指数

根据测量廓形与设计廓形的贴合度计算得出的廓形评价指标,贴合度越高则打磨质量指数(GQI)越高,其值介于0-100之间,无单位。

3 基本规定

钢轨廓形打磨验收项目应包括钢轨廓形验收及钢轨表面质量验收,钢轨廓形验收项目应包括不同区域验收公差带和廓形GQI指标组成,钢轨表面质量验收应由打磨面粗糙度、打磨面宽度、光带位置及宽度、打磨面发蓝带、周期性磨痕等项目组成。

4 钢轨廓形验收要求

4.1 验收方法

规定了高速铁路、普速铁路（含重载铁路）、城际铁路、市域铁路、城市轨道测量点的选取方法。

高速铁路以区间（站间）为单位进行验收,每个区间检查不少于1处,每处不少于1

个测量点。

普速铁路以区间（站间）为单位进行验收，每个区间直线地段检查不少于1处，每处不少于1个测点。曲线地段 $R \leq 600\text{m}$ 曲线检查覆盖率不小于50%， $600\text{m} < R \leq 1200\text{m}$ 、 $R > 1200\text{m}$ 曲线每类检查各不少于1条，所检查曲线至少在圆曲线上检测 2 个测点。

城际铁路、市域铁路、城市轨道交通速度大于等于160km/h，应按照高速铁路测量点选取方法进行选取，速度小于160km/h，应按照普速铁路测量点选取方法进行选取。

4.2 规定了钢轨廓形验收方法

明确了轨头区域划分的原则，即目标廓形为基准，按Y坐标将轨头分为4个区域。规定了测量廓形与设计廓形的对齐方法，即以目标廓形为基准，在Y/Z坐标系内实测廓形（不旋转）与目标廓形在轨顶中心点处上下对齐，在工作边Z-16处左右对齐。规定了GQI计算方法。

规定了高速铁路、普速铁路（含重载铁路）、城际铁路、市域铁路、城市轨道钢轨廓形不同区域验收允许偏差，规定了单个钢轨廓形、多个廓形（区段线路）的验收标准。

6 钢轨表面质量验收方法及要求

6.1 规定了测量点的选取要求。打磨作业完成后，在每一个（站间）区间至少进行1次钢轨表面质量验收。

6.2 规定了钢轨表面质量的验收标准。

粗糙度采用便携式粗糙度检测仪等工具检测钢轨打磨面粗糙度。在10mm范围内同一个钢轨打磨面上，沿与钢轨打磨痕迹垂直方向检测，至少连续检测6个点，钢轨打磨面粗糙度 R_a 应不大于 $10\text{ }\mu\text{m}$ 。

打磨面宽度在轨顶中心线两侧各10mm区域内应不大于10mm，轨顶中心线两侧各10mm～25mm区域内应不大于7mm，其余区域应不大于5mm。沿钢轨100mm长度范围内，相邻打磨面宽度最大变化量不应大于打磨面最大宽度的25%。钢轨接触光带未形成前，宜在钢轨上喷漆，车辆通过形成光带后，7日内对钢轨接触光带进行测量。

钢轨接触光带测量值宜满足：

a) 高速铁路钢轨接触光带的宽度为20mm～30mm，普速铁路钢轨接触光带的宽度为25mm～35mm，城际铁路钢轨接触光带的宽度20mm～35mm，市域铁路钢轨接触光带的宽度20mm～35mm、城市轨道交通钢轨接触光带的宽度20mm～35mm；

b) 直线钢轨接触光带位置居中或居中偏内；

c) 曲线下股钢轨接触光带位置居中或居中稍偏外；

d) 曲线上股钢轨接触光带位置偏向内侧，接触光带自钢轨内侧延伸至轨顶区域，随着曲线半径的增大逐渐向直线光带过渡。

打磨面发蓝带采用目视检查，应无连续发蓝带。

周期性磨痕打磨后需目测检查打磨砂轮下降或提升区域，应无明显周期性砂轮磨痕。

其他验收项目应满足规定要求。

六、重大意见分歧的处理依据及结果

本标准制订过程中尚未发生过重大意见分歧。

七、采用国际标准和国外先进标准的，说明采标程度，以及与国内外同类标准水平的对比情况

本标准未采用国际标准和国外先进标准。

八、作为推荐性标准建议及其理由

钢轨损伤一直是铁路运行中一个突出的问题，特别是随着我国普速铁路重载化和高速化的发展，钢轨疲劳裂纹、剥离掉块和波浪磨耗等问题日益严重，对车辆运行带来安全隐患的同时对钢轨使用寿命造成严重影响。钢轨廓形打磨是我国各铁路部门普遍应用的钢轨病害防治修理手段之一，该技术根据铁路线路及车辆实际情况，设计出个性化的钢轨最优打磨目标廓形，通过将钢轨打磨至目标廓形，可以有效改善轮轨作用关系，起到控制和预防钢轨病害、延长钢轨使用寿命、提高列车运行品质等作用，得到了工务系统的广泛认可。钢轨廓形打磨技术应用已十分广泛，但钢轨打磨后的质量验收方面仍缺乏相关的技术条件。为完善整个标准体系链条，根据《铁路安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 639 号）、《国务院办公厅关于保障城市轨道交通安全运行的意见》（国办发〔2018〕13 号）等有关要求制定本规范，规定钢轨打磨作业质量验收规范和要求，引导钢轨打磨技术高质量发展，助力交通强国。

九、贯彻标准的措施建议

一是从涉及的设备管理、打磨施工、方案设计等单位开展标准实施培训和宣贯普及，

对钢轨廓形测量、GQI 验收、钢轨表面质量验收、验收结果的处理等方面进行规范。

的具体要求，指导钢轨廓形打磨，有效推动贯标工作的开展及落实。

二是从组织相关人员到施工现场参观学习，直观展示钢轨廓形打磨作业验收效果及具体实施方法。

三是定期组织设备管理、打磨施工、设备厂家、技术服务单位等各环节人员进行技术交流，不断对钢轨廓形打磨工艺进行改进，保持技术领先、打磨效果优异。

十、其他应说明的事项

本规范不涉及专利。