

UDC



中华人民共和国国家标准

GB50xxx-200x

冷轧电工钢宽带车间 轧钢工艺设计规范

Design Code on Rolling Process of Wide Cold-rolled Silicon Steel Strip Mill

(征求意见稿)

2009 年 06 月

200x-xx-xx发布
施

200x-xx-xx实

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

建设部关于发布国家标准
《冷轧电工钢宽带车间轧钢工艺设计规范》的公告

第 ××× 号

现批准《冷轧电工钢宽带车间轧钢工艺设计规范》，为国家标准，编号为 GB50×××—200×，自 200×年××月××日起实施。其中黑体字所示的条文第****均为强制性条文，必须严格执行。

本标准由建设部标准定额司研究所组织，中国××出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇〇×年××月××日

前 言

本规范是根据建设部建标函[2008]105号文件《关于印发“2008年工程建设标准规范制订、修订计划（第二批）”的通知》要求，由中国冶金建设协会组织，由主编单位中冶南方工程技术有限公司会同各参编单位共同编制完成的。

本规范分为总则、术语、一般规定等9个章节及附录。其内容主要按产品与原料、工艺与设备、装备水平、工作制度、年工作时间、车间布置、节能、环境保护、安全与工业卫生、综合利用、主要技术经济指标等方面作了规定。附录A为本规范用词用语说明。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由建设部负责管理和对强制性条文的解释，由中冶南方工程技术有限公司负责具体内容的解释。

随着冷轧电工钢生产技术的发展，冷轧电工钢工艺技术也必然随之更新与进步。希望各单位在执行本规范过程中，注意总结经验，验证相关技术资料，如发现需要修改和补充之处，请将意见和有关资料寄送中冶南方工程技术有限公司技术质量部（地址：武汉市东湖新技术开发区大学园路33号，邮政编码430223），以备今后修订时参考。

本规范的主编、参编单位、主要起草人、参编人和审核人：

主编单位：中冶南方工程技术有限公司

参编单位：中冶京诚工程技术有限公司

中冶赛迪工程技术股份有限公司

中冶华天工程技术有限公司

中冶东方工程技术有限公司

武汉钢铁集团公司

主要起草人：（请各单位先填写名单，然后由主编单位编排）

中冶南方工程技术有限公司：

中冶赛迪工程技术股份有限公司：王业科 徐文章

主要审核人：

目 次 Table of content

1	总则	Generals
2	术语	Glossary
3	基本规定	General Regulations
4	产品与原料	Product and Raw Material
4.1	生产规模	Production Scale
4.2	产品	Product
4.3	原料	Raw Material
5	工艺与设备	Process and Equipment
5.1	取向电工钢宽带工艺与设备选型规定	Regulation on Selection of Process and Equipment of Grain-oriented Silicon Steel Strip
5.2	无取向电工钢宽带工艺与设备选型规定	Regulation on Selection of Process and Equipment of Non-grain-oriented Silicon Steel Strip
6	工作制度、年工作时间	Operation System and Annual Working Hours
7	车间布置	Shop Layout
8	节能、环保、安全与工业卫生、综合利用	Energy Conservation, Environment Protection Safety and Comprehensive Utilization
8.1	节能	Energy Conservation
8.2	环境保护	Environment Protection
8.3	安全与工业卫生	Safety and Industrial Sanitary
8.4	综合利用	Comprehensive Utilization
9.	主要技术经济指标	Main Techno-Economics Index
附录 A:	规范用词用语说明	Attachment A: Explanation on Normative Words and Phrases
	条文说明	Notes on entries

1 总 则

1.0.1 为了总结冷轧电工钢宽带车间轧钢工艺设计的主要经验，促进冷轧电工钢宽带的工艺技术进步与生产发展，推进此工艺设计的科学化、规范化和法制化，提高冷轧电工钢宽带车间轧钢工艺设计的质量、效率和水平，特制订本规范。

1.0.2 本规范适用于冷轧电工钢宽带车间的新建和改造项目编制项目申请报告、规划、可行性研究报告、初步设计和施工图设计。

1.0.3 冷轧电工钢宽带车间的工艺设计，除执行本规范外，还应遵守国家有关法律、法规及方针政策，符合国家现行相关标准和规范的规定（相关标准见本规范条文说明 1.0.3 条）。

2 术 语

2.0.1 冷轧电工钢带 Cold-Rolled Magnetic steel Strip

冷轧电工钢带是一种以硅为主要合金元素的软磁合金带，俗称冷轧硅钢片。以热轧电工钢带卷为原料，经酸洗、冷轧、退火、精整等工序生产的钢带。按晶粒易磁化方向的排列电工钢带分为取向电工钢带和无取向电工钢带。

2.0.2 冷轧取向电工钢带 Cold-Rolled Grain-Oriented Silicon Steel Strip

冷轧取向电工钢带系指电工钢带内部的晶粒在轧向（单取向）或轧向及横向（双取向）有高取向度和优良磁性的、以硅为主要合金元素的铁基软磁钢带。

2.0.3 高磁感取向电工钢带 Highly Magnetic Inductive Oriented Silicon Steel Strip

指电工钢通过调整化学成分，采用在酸洗前增加常化和高温（或低温）轧制以及细化磁畴等特殊工序使其电磁特性有显著提高的取向电工钢带。

高磁感取向电工钢带也称 HiB。

2.0.4 冷轧无取向电工钢带 Cold-Rolled Non-Oriented Silicon Steel Strip

冷轧无取向电工钢带系指电工钢带内部的晶粒位向在各方向上是均匀分布的，各方向磁性均匀的、以硅为主要合金元素的铁基软磁钢带。

冷轧无取向电工钢带按产品退火状态可分为全工艺产品和半工艺产品。

50W470（或 35W440）(含)以上为高牌号，50W540～50W 1300、65W600～65W 1600 为中低牌号。

2.0.5 高牌号和高磁感无取向电工钢带 High Grade and Highly Magnetic Inductive non-oriented Silicon Steel

指电工钢通过提高含硅量或 / 和调整化学成分，在酸洗前增加常化工艺处理，使其电磁性能显著提高的无取向电工钢带。

高磁感无取向电工钢带也称高效电机钢带。

2.0.6 电工钢带常化工艺 Normalizing Process For Silocon Steel Strip

电工钢带常化工艺系指高磁感取向电工钢、高牌号和高磁感无取向电工钢的原料（热轧钢带）在酸洗前进行常化(退火)处理工艺。一般常化处理与喷丸、酸洗在同一条生产线上进行。

2.0.7 电工钢带温轧工艺 Low Temperature Rolling Process For Magnetic steel Strip

在冷轧前，对高磁感取向电工钢带的原料进行预热，采用大压下并在低于特定的温度下轧制的工艺。

2.0.8 电工钢带串列式退火工艺 (TAL) Tandem Annealing Process For Magnetic steel Strip

电工钢带串列式退火工艺也称二段退火或二段串列式退火工艺。串列进行第一段低温、通湿保护气脱碳退火和第二段高温、通干保护气晶粒长大、消除内氧化层的退火工艺。

2.0.9 细化磁畴工艺 Decreasing Bitter Process

电工钢单晶体或多晶体内的众多自发磁化小区域称为磁畴。细化磁畴工艺是通过机械或化学方法，减小高磁感取向电工钢带 180°磁畴铁损的工艺。

2.0.10 推拉式酸洗机组 (PPL) Push-Pull Pickling Line

机组不设焊机与大容量活套。钢卷经开卷、切角、酸洗、漂洗、烘干、切边、卷取，进行单卷生产的浅槽酸洗机组。推拉式酸洗机组是电工钢宽带酸洗方法之一。

2.0.11 连续式酸洗机组 (CPL) Continuous Pickling Line.

钢卷经开卷、焊接、机械破鳞、酸洗、漂洗、烘干、切边、卷取，进行连续酸洗生产的机组。

高牌号和高磁感无取向电工钢带、高磁感取向电工钢带产品要求在此机组增设常化退火炉、喷丸破鳞机等设备，这时的机组又称连续常化酸洗机组。

连续酸洗机组与冷连轧机联合组成酸洗-轧机联合机组，可以生产中低牌号无取向电工钢。

2.0.12 冷轧电工钢宽带轧制工艺 Rolling Process For Cold-Rolled Magnetic steel Strip

冷轧电工钢带轧制工艺系指以热轧钢卷为原料，用冷轧方法生产宽度 700~1300mm，厚度 0.23~0.65mm 的电工钢宽带生产工艺。

2.0.13 常规冷连轧电工钢宽带轧制工艺 (TCM) Tandem Cold Mill Rolling Process For Wide Magnetic steel Strip

常规冷连轧电工钢宽带轧制工艺系指采用常规冷连轧机轧制，每个电工钢卷都要进行开卷、低速穿带、连轧、低速甩尾、卷取的单卷连续冷轧工艺。

2.0.14 全连续冷连轧电工钢宽带轧制工艺（FTCM） Fully Continuous Tandem Cold Rolling Process For Wide Magnetic steel Strip

全连续冷连轧电工钢宽带轧制工艺系指采用全连续冷连轧机轧制，通过焊机和活套使电工钢带进行无头连续冷轧工艺。

2.0.15 酸洗—轧机联合冷连轧电工钢宽带轧制工艺 Coupled Pickling and Tandem Cold Rolling Process for Wide Magnetic steel Strip

酸洗—轧机联合冷连轧电工钢宽带轧制工艺系指采用酸洗—连轧机联合机组进行酸洗、轧制，将连续酸洗和连续轧制通过一个联机活套形成一条联合机组，对电工钢带进行连续酸洗和无头轧制工艺。

2.0.16 可逆式冷轧机（RCM） Reversing Cold Mill

带钢在轧机上进行往复轧制，最终获得要求厚度的成品轧机。可逆式冷轧机分为单机架和双机架可逆轧机（CCM）。

2.0.17 自动厚度控制（AGC） Automatic Gage Control

运用数学模型，通过液压压下、电机、测量仪表等机构对带厚进行自动控制。主要功能是提高电工钢宽带的纵向厚度精度。自动厚度控制方法有秒流量 AGC、监控 AGC、前馈 AGC、反馈 AGC、张力 AGC 及各种补偿等等。

2.0.18 自动平直度控制（AFC） Automatic Flatness Control

在轧制过程中，使用轧辊弯辊和窜辊、轧辊倾斜、辊型曲线、乳化液分段冷却等方法，对带钢平直度进行自动控制的技术。

2.0.19 电工钢带边降控制（EDC） Edge- Drop Control for Magnetic steel Strip

通过减小轧辊直径、采用锥形轧辊、弯辊、窜辊等方法，减少电工钢带边部减薄(塌边)的自动控制技术。

2.0.20 连续脱碳退火及涂绝缘层机组（CAL） Continuous Annealing Line

脱碳退火及涂绝缘层机组系指电工钢卷经开卷、焊接、脱脂、退火、冷却、涂绝缘层、卷取等工序，进行电工钢宽带连续退火的机组。此机组可进行无取向电工钢带中间（不经涂层工序）、成品退火，取向电工钢带的中间退火（不经涂层工序）。

2.0.21 连续脱碳退火及涂 MgO 机组 Continuous Decarbonizing & Annealing and Special MgO Coating Line.

连续脱碳退火涂 MgO 机组系指取向电工钢卷经开卷、焊接、脱脂、脱碳退火、涂 MgO 隔离涂层、卷取的机组。

2.0.22 平整机 Temper Mill

平整机用于改善半工艺无取向电工钢带的平直度和调整退火后带钢的力学性能、电磁性能，提高硬度，改善冲片性能。

2.0.23 环形炉（ROF）Rotary Furnace

环形炉系指环状炉底可旋转的退火炉，用于对取向电工钢卷连续进行二次再结晶退火，是一种成卷连续高温退火炉。

2.0.24 罩式退火炉（BAF）Batch Annealing Furnace

在内罩中，对立放叠加的取向电工钢卷进行高温退火或无取向电工钢卷进行再结晶退火的退火炉。罩式炉采用纯氢气为保护气体的称为全氢罩式退火炉。罩式退火炉可分为单垛式或两垛式。

2.0.25 连续式热拉伸平整机组（CTL）Coil Thermal Flatter line

连续式热拉伸平整机组指取向电工钢卷经开卷、焊接、酸洗、涂绝缘层、热拉伸退火、卷取的机组。

3 基本规定

3.0.1 冷轧电工钢宽带车间轧钢工艺设计，要贯彻质量第一方针。适应市场需求，统一规划；积极采用成熟可靠的先进工艺、先进技术、先进设备、先进管理，使冷轧电工钢宽带轧钢工程建设做到技术先进、产品优质、节能降耗、降低投资、环保安全、竞争力强、可持续发展。

3.0.2 冷轧电工钢宽带车间轧钢工艺设计，应符合循环经济发展理念，应切实遵循“减量化、再利用、再循环”的原则，积极采用节能、节水的先进工艺、技术和设备，减少进入生产过程中的物质和能源流量，提高废气、废水、废弃物的综合利用水平。必须做到资源的高效利用和低消耗；必须做到能源的回收循环再利用；必须做到污染物的低排放。各种废弃物的处理和排放必须符合现行国家标准。

3.0.3 冷轧电工钢宽带的生产应采用生产质量一贯制技术。冷轧车间和前工序车间的相关设施宜同时设计建设。

3.0.4 冷轧电工钢宽带车间轧钢工艺设计，严禁新建、改造叠轧薄板轧机落后工艺技术装备。

3.0.5 冷轧电工钢宽带车间轧钢工艺设计，严禁采用国内外淘汰的落后二手冷轧电工钢带生产设备。

3.0.6 冷轧电工钢宽带车间轧钢工艺设计，禁止采用不可逆单机架冷轧电工钢轧机。

3.0.7 电工钢宽带轧钢车间主要技术经济指标应达到国内先进水平，工序能耗应符合《钢铁工业节能设计规范》、《钢铁企业节水设计规范》的要求。

3.0.8 冷轧电工钢宽带车间工艺操作设备的设置应遵循“先进、实用、可靠、高效”的原则，工艺操作设备能力应互相匹配，保证生产工艺顺畅、紧凑、稳定，满足产品大纲的生产要求，产品质量必须符合国家（或行业）标准。

4 产品与原料

4.1 生产规模

4.1.1 根据产品大纲、原料供应、设备配置以及综合建厂条件确定经济生产规模。不同类型和规格所组成的电工钢宽带冷轧机的设计产量应符合表 4.1.1-1 规定的范围。

表 4.1.1-1 冷轧电工钢宽带钢轧机规格及设计产量

序号	品 种	轧机规格 (mm)	轧机代表规格 (mm)	轧机设计产量 (×10 ⁴ t/a)	
				连续式轧机	可逆式轧机
1	取向电工钢带	1250~1450	1450	--	10~20
2	无取向电工钢带	1450~1550	1550	80-100	15~25

注： 1 普通取向电工钢带宜采用二次冷轧工艺，表中轧机设计产量为轧制量。

2 生产高牌号、薄规格产品较多时，轧机设计产量可取下限。

3 可逆式轧机设计产量系指一台单机架可逆式轧机的产量。

4.1.2 在设计中应根据实际条件选取轧机规格，宜优先选用“代表规格”轧机。

4.2 产 品

4.2.1 产品品种要适应市场要求。不同类型和规格所组成的冷轧机产品规格应按下列规定确定，并根据产品品种、原料供应及设备配置等条件，对产品厚度范围、带钢最小宽度作相应调整。

1 冷轧电工钢宽带车间可全部或部分生产如下电工钢宽带品种：

1) 取向电工钢宽带：高磁感取向电工钢宽带

普通取向电工钢宽带

2) 无取向电工钢宽带：

按牌号分： 高牌号无取向电工钢宽带

中低牌号无取向电工钢宽带

按退火状态分：全工艺无取向电工钢宽带

半工艺无取向电工钢宽带

2 选取冷轧电工钢宽带产品规格，宜遵守下列规定：

1) 厚度范围:

取向电工钢宽带: 0.23mm、0.27mm、0.30mm

无取向电工钢宽带: 0.35mm、0.50mm、0.65mm

2) 宽度范围: 取向电工钢宽带: 700mm~1000mm

无取向电工钢宽带: 700mm~1300mm

3) 钢卷内径: 510mm。

4.2.2 产品质量必须符合下列标准:

《冷轧晶粒取向、无取向磁性钢带(片)》 GB/T 2521

《半工艺冷轧无取向电工钢带(片)》 GB/T 17951.2

4.3 原 料

4.3.1 冷轧车间宜以本企业热轧车间供给的热轧电工钢卷为原料。

4.3.2 电工钢带的原料必须采用质量一贯制生产的热轧电工钢卷。

4.3.3 设计应合理确定原料钢卷的种类、尺寸和钢卷重量。选取原料钢卷规格应符合下列要求:

1 电工钢热轧原料带钢厚度 1.8~3.0mm。

2 电工钢热轧原料钢带宽度:

取向电工钢带 750mm~1050mm;

无取向电工钢带 750mm~1350mm。

3 选取电工钢热轧原料卷, 宜尽量选用大的钢卷重量。

4 选取电工钢热轧原料卷, 宜结合热轧车间条件尽量选用大单重。

4.3.4 冷轧取向和无取向高牌号电工钢宽带的原料优先采用常规热连轧机生产的钢卷, 也可采用炉卷轧机生产的钢卷。中低牌号无取向电工钢宽带的原料宜采用薄板坯连铸连轧机生产的钢卷, 也可选用常规热连轧机或炉卷轧机生产的钢卷。

4.3.5 无取向电工钢宽带应采用高纯净度低碳热轧电工钢卷为原料, 热轧钢卷含碳量宜小于等于 50ppm (50×10^{-6}), 最好小于等于 30ppm (30×10^{-6})。

4.3.6 热轧原料卷的质量必须符合下列国家标准:

《热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》 GB/T709

《热轧钢板表面质量的一般要求》 GB/T14977

5 工艺与设备

5.1 取向电工钢宽带的工艺与设备选型规定

5.1.1 高磁感取向电工钢宽带应采用常化（喷丸）盐酸酸洗工艺。普通取向电工钢宽带应采用（喷丸）盐酸酸洗工艺，不常化。根据车间常化的产品数量，必要时可单独设置常化机组。

1 酸洗工艺应采用卧式盐酸酸洗工艺。

2 应设置废酸再生（含脱硅）装置、（铁粉除尘装置）、酸雾净化装置、蒸汽冷凝水回收装置。

3 机组常化炉如果采用明火加热方式，应设置烟气余热回收装置。

5.1.2 高磁感取向电工钢宽带应采用一次轧制工艺和温轧工艺，普通取向电工钢应采用二次轧制工艺。

高磁感取向电工钢宽带在轧机区域对钢卷应设置保温罩或采用其他保温措施。

5.1.3 取向电工钢宽带宜采用多辊轧机轧制工艺。

根据生产规模、产品品种和规格选择轧机。生产取向电工钢宜采用 20 辊、12 辊、6 辊等多辊可逆冷轧机。

轧机应符合下列规定：

1 轧机应采用平直度自动控制(含弯辊、窜辊、倾斜及乳化液分段冷却控制等)系统。

2 轧机应采用液压压下（或压上）的自动厚度控制系统。

3 轧机应采用液压辊缝控制系统。

4 轧机应采用轧制规程优化及轧制参数预设系统。

5 轧机应设置边降控制装置。

6 轧机应设置工作辊（中间辊）快速换辊装置。

7 轧机应设置排雾及净化装置。

8 必须设置轧机乳化液循环、净化处理系统。

5.1.4 取向电工钢宽带一次轧制后宜进行切边、切头或拼焊。

5.1.5 普通取向电工钢宽带在一次轧制后应采用中间退火工艺。

1 中间退火工艺应设置脱碳装置。

2 中间退火之前应对带钢进行脱脂，包括碱洗和水洗。并应设置相应碱雾净化装置。

3 中间退火加热方式如果采用明火方式，应设置烟气余热回收装置。

5.1.6 取向电工钢宽带应采用连续式脱碳退火涂隔离层工艺。

1 取向电工钢涂隔离层工艺应采用脱脂、退火、涂隔离层联合生产方式。

2 隔离层涂料应采用 MgO 隔离剂。

3 应设置脱脂系统碱雾净化装置和涂层粉尘净化装置。

5.1.7 取向电工钢高温退火，宜采用环形炉。

5.1.8 取向电工钢宽带应采用连续式热拉伸平整和涂绝缘层工艺。

1 绝缘层应采用应力涂层。

2 应设置粉尘除尘装置、碱洗及碱雾净化装置、硫酸酸洗及酸雾净化装置。

5.1.9 高磁感取向电工钢宽带宜采用激光刻痕或其他细化磁畴方法。

5.1.10 宜采用环保涂层工艺。

5.1.11 剪切、包装、称量、打印等宜采用剪切（重卷）、包装联合机组。

5.2 无取向电工钢宽带的工艺与设备选型规定

5.2.1 生产高牌号无取向电工钢带和高磁感无取向电工钢带宜采用连续式常化酸洗机组。根据需要常化的产品数量，也可单独设置常化机组。

1 连续酸洗机组宜采用激光焊机。

2 酸洗工艺应采用卧式盐酸酸洗工艺。

3 应设置废酸再生（含脱硅）装置、铁粉除尘装置、酸雾净化装置、蒸汽冷凝水回收装置。

4 机组常化炉如果采用明火加热方式，应设置烟气余热回收装置。

5.2.2 根据生产规模、品种选择轧机型式。生产高牌号无取向电工钢宜采用 20 辊、12 辊、6 辊等多辊轧机；对于专业生产中低牌号无取向电工钢带，生产规模在 $60 \times 10^4 \text{ t/a}$ 以上，宜采用酸洗-轧机联合机组；生产规模在 $60 \times 10^4 \text{ t/a}$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。
如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/805120000342011244>