

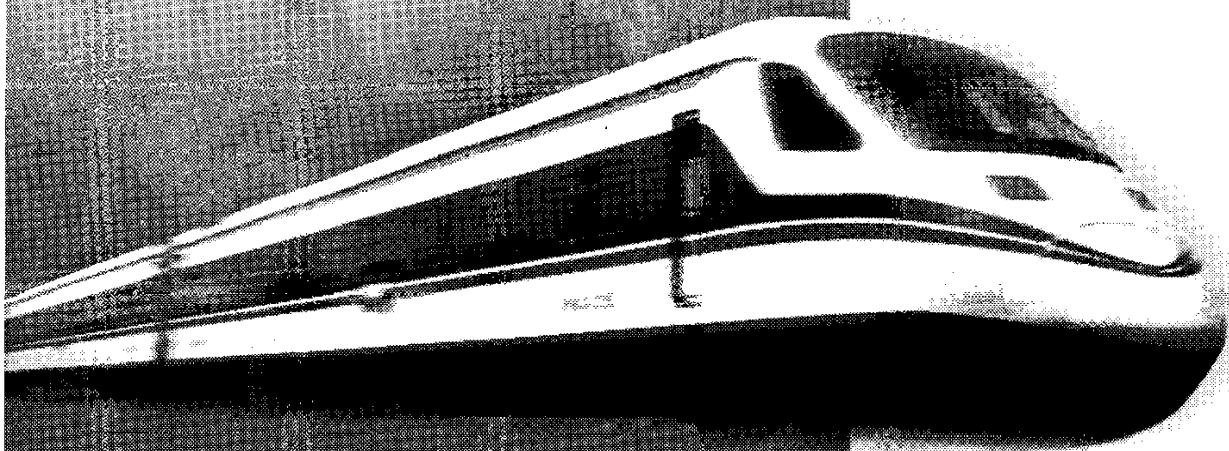
■ 铁道行业标准汇编

机车车辆

标准汇编

机车部分 2

TB/T 1704~TB/T 2422



铁道部标准计量研究所

出版

说明

标准化是一项综合性的技术基础工作，是组织现代化生产和进行贸易的技术准则，是科学管理的重要组成部分。通过标准的制定和组织实施，可以有效地保证和提高产品质量、工程质量及服务质量，促进贸易与技术交流，提高经济效益和社会效益。

随着我国社会主义市场经济体制的建立和铁路的改革与发展，铁路标准化作为铁路运输、安全和管理的重要技术基础工作，在促进铁路行业的技术进步、提高技术装备和服务质量水平上起到越来越重要的作用。

本次编辑出版的铁道行业标准汇编是根据铁道部标准化工作项目安排，在铁道部2001年组织对1990年以前铁道行业标准复审结论和2003年组织的对1991～1997年铁道行业标准复审结论废止了不符合铁路改革和发展要求的968项行业标准基础上，将全部现行铁道行业1688项标准，按专业分为《机车车辆标准汇编》、《工务标准汇编》、《通信信号标准汇编》、《电气化铁道标准汇编》、《铁路运输标准汇编》及《综合基础标准汇编》六部分编辑出版。

《机车车辆标准汇编》包括《机车车辆综合部分》三册、《机车部分》四册、《车辆部分》四册及有关机车车辆专业的现行《铁道国家标准部分》一册，共收集了截止于本汇编出版时已发布实施的现行有效铁道行业标准和铁道国家标准共947项。以供铁路相关管理人员、科技人员以及各级领导全面系统地学习和了解现行有效的铁道行业标准、铁道国家标准及计量检定规程，更好地贯彻实施标准，为铁路的科技发展提供技术支持。

本汇编根据现行标准单行本编印，在编印过程中亦可能出现错误之处，请予以指出并函告我所。

所有标准在实施期间可能会发布修改单、被修订或被废止，若有变更应以标准的最新版本为准。

铁道部标准计量研究所

2004年5月

机车牵引用渗碳硬齿轮金相检验标准

1 主题内容与适用范围

本标准规定了齿轮渗碳淬硬层的组织、心部组织、内氧化层和表面脱碳层的允许范围以及它们相应的分级图和检验、验收方法。

本标准适用于20CrMnMo、20CrMnTi、12CrNi3、15CrNi6等钢制造的机车牵引用渗碳淬硬齿轮的金相组织检验。

2 引用标准

GB 9450 钢的渗碳淬火后的有效硬化层深度的测定和校核。

3 术语

3.1 渗碳齿轮有效硬化层深度

齿轮或试样经渗碳淬火、回火后，于齿宽中部轮齿法截面上，在半齿高处沿垂直于齿面方向，自表面测至维氏硬度值为550HV1（或515HV5）处的垂直距离。

其中：HV1—试验负荷 $F=9.81\text{N}$ 时的维氏硬度；

HV5—试验负荷 $F=49.03\text{N}$ 时的维氏硬度。

3.2 表面内氧化

指在渗碳热处理过程中，氧渗入金属表层，与金属内的合金元素产生化学作用而形成氧化物，并存在于金属的晶界上。

3.3 表面脱碳层

齿轮在渗碳热处理过程中，由于氧化脱碳作用，在淬火后，使其表层组织存在有铁素体和非马氏体组织，总脱碳层应包括铁素体层、非马氏体组织层及其至基体过渡区的一半。

4 技术要求

4.1 渗碳齿轮有效硬化层深度应符合有关规定。

4.2 渗碳淬硬层组织

4.2.1 碳化物，应为颗粒状均匀分布。允许略呈点网状分布，不允许呈明显爪状、条状及网状分布。按本标准第一评级图评定，1~5级合格。

4.2.2 马氏体及残余奥氏体，应为隐针或细针状马氏体。允许马氏体片长小于或等于 $20\mu\text{m}$ ，残余奥氏体量小于或等于30%。按本标准第二评级图分别评定，1~4级合格。

4.3 表面内氧化深度，应小于或等于 $12\mu\text{m}$ 。大于 $12\mu\text{m}$ 时，可采用喷丸（或抛丸）处理。按本标准第三评级图评定，1—3级合格，大于3级应喷丸（或抛丸）处理。

4.4 表面脱碳层深度，应小于或等于 $30\mu\text{m}$ 。按本标准第四评级图评定。1~3级合格（二次淬火处理的齿轮除外）。

4.5 心部组织，应为板条状马氏体，允许有适量游离铁素体。按本标准第五评级图评定，2~6级合格。

5 检验方法

5.1 试样 检查用的试样应采用与齿轮同一牌号钢料制成的圆试样或模拟齿厚试样，圆试棒的直径应与齿厚相当，模拟齿厚试样的厚度应等于1.5倍的模数，其宽度与长度应为2.5倍的模数。试样表面的粗糙度应与渗碳齿轮实物相同。

5.2 试样的检验

5.2.1 检验试样毛坯表面内氧化层深度和表面脱碳层深度代表齿根内氧化层和脱碳层深度。

5.2.2 检验试样毛坯的磨削留量以下的碳化物、马氏体、残余奥氏体代表齿面的金相。

5.2.3 按GB9450的规定，检验试样渗碳有效硬化层深度代表齿轮渗碳有效硬化层深度。

5.2.4 检验试样中心部位的金相组织代表齿轮心部的金相组织。

5.3 金相不合格时，允许重新热处理，并重复上述各项的检验。

5.4 显微检验

5.4.1 用光学显微镜在放大500倍下检查。

5.4.2 在抛光状态下检查表面内氧化深度。经2~5%硝酸酒精溶液浸蚀后检验其它项目。

5.4.3 显微检验应选择最差的视场对照评级图评定每一检验项目。

6 检验项目及评级图

6.1 碳化物 按第一评级图评定。其评级说明见表1。

表 1

级 别	特 征 说 明	图号
1	碳化物呈细小粒状分布，粒径 $\leq 1\mu\text{m}$	1
2	碳化物呈细小粒状分布，粒径 $\leq 2\mu\text{m}$	2
3	碳化物呈粗粒状分布，粒径 $\leq 3\mu\text{m}$ ，投影长度 $\leq 4\mu\text{m}$	3
4	碳化物呈粗粒状分布，粒径或厚度 $\leq 3\mu\text{m}$ ，投影长度 $\leq 6\mu\text{m}$	4
5	碳化物呈粗粒状，点网状分布，粒径 $\leq 3\mu\text{m}$ ，投影长度 $\leq 8\mu\text{m}$ 。	5
6	碳化物呈块状分布，块厚 $\leq 6\mu\text{m}$ ，投影长度 $\leq 20\mu\text{m}$	6
7	碳化物呈块状，网状及条状分布，其条长 $\leq 40\mu\text{m}$	7
8	碳化物呈粗厚网状分布。	8

第一评级图 碳化物级别 (500×1)

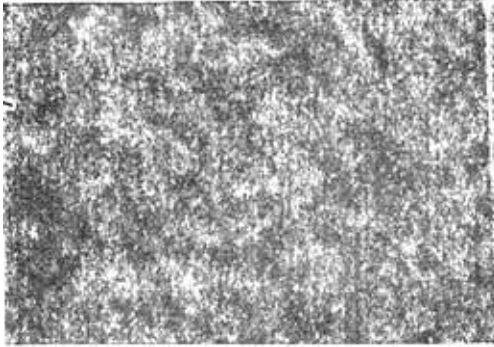


图1 1级

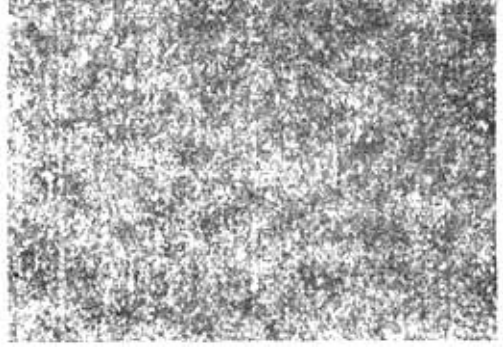


图2 2级

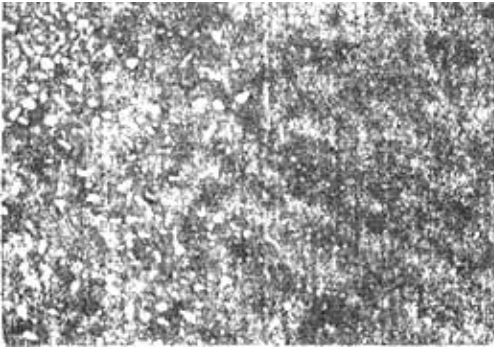


图3 3级

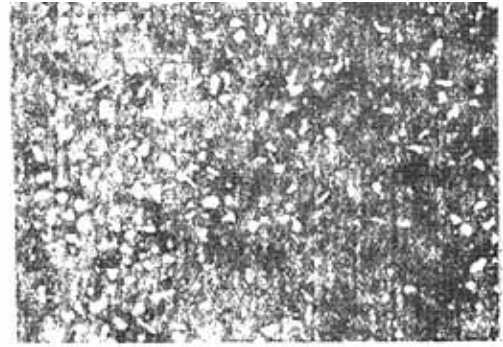


图4 4级

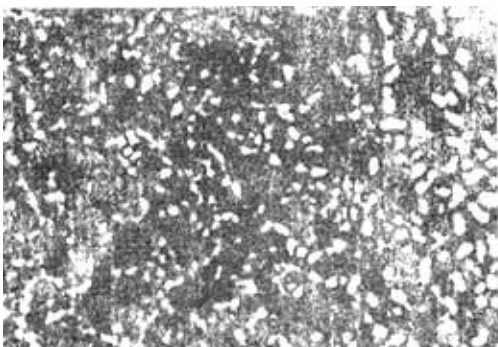


图5 5级

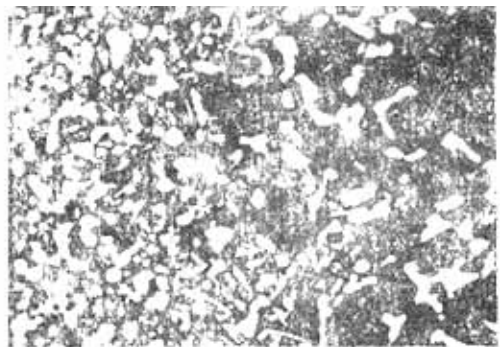


图6 6级



图7 7级

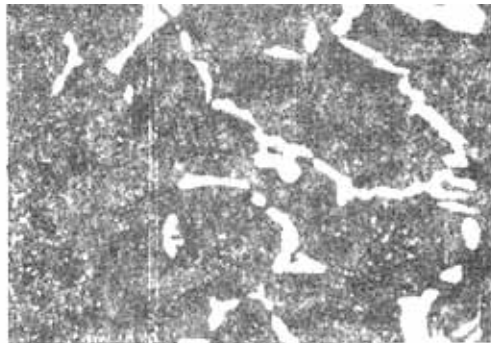


图8 8级

6.2 马氏体及残余奥氏体 按第二评级图评定。其评级说明见表2。

表 2

级 别	特 征 说 明		图号
	马氏体片长	残余奥氏体量	
1	隐针马氏体	$\leq 5\%$	9
2	$\leq 5\mu\text{m}$	$\leq 10\%$	10
3	$\leq 10\mu\text{m}$	$\leq 20\%$	11
4	$\leq 20\mu\text{m}$	$\leq 30\%$	12
5	$\leq 40\mu\text{m}$	$\leq 50\%$	13
6	$> 40\mu\text{m}$	$> 50\%$	14

第二评级图 马氏体及残余奥氏体级别 (500×)

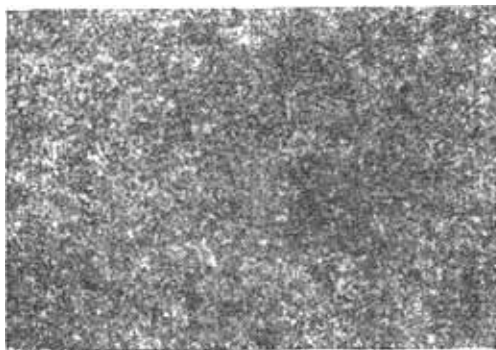


图9 1级

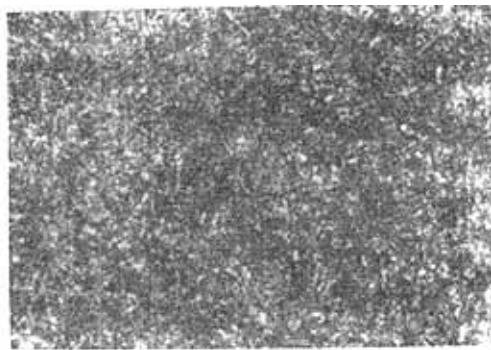


图10 2级



图11 3级

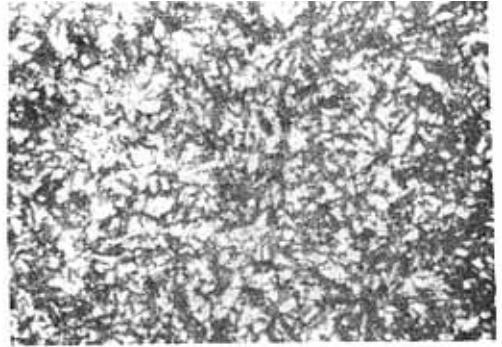


图12 4级



图13 5级



图14 6级

6.3 表面内氧化层深度 按第三评级图评定。其评级说明见表3。

表 3

级别	特 征 说 明	图号
1	无内氧化层。	15
2	内氧化层 $\leq 6\mu\text{m}$	16
3	内氧化层 $\leq 12\mu\text{m}$	17
4	内氧化层 $> 12\mu\text{m}$	18

第三评级图 表面内氧化深度级别 (500×)



图15 1级

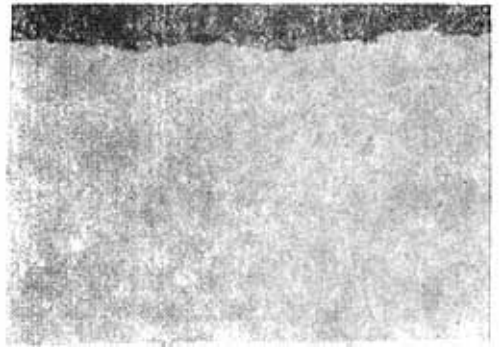


图16 2级

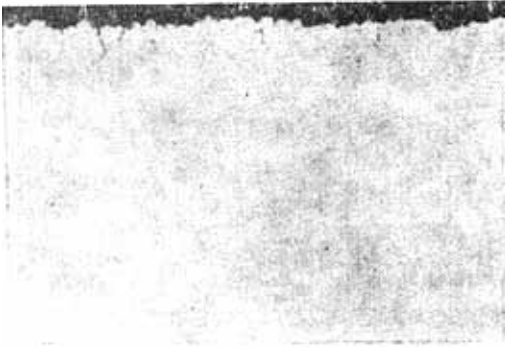


图17 3级



图18 4级

6.4 表面脱碳层深度 按第四评级图评定,其评级说明见表4。

表 4

级别	特 征 说 明	图号
1	无明显可见的脱碳层	19
2	热处理硬化总脱碳层 $\leq 15\mu\text{m}$	20
3	热处理硬化总脱碳层 $\leq 30\mu\text{m}$	21
4	热处理硬化总脱碳层 $> 30\mu\text{m}$	22

第四评级图 表面脱碳层深度级别 (500×)



图19 1级

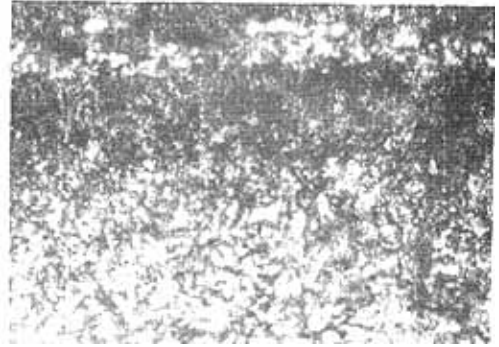


图20 2级

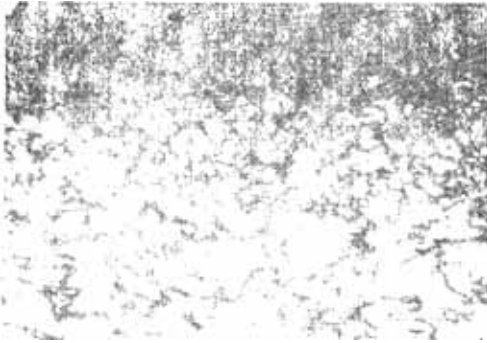


图21 3级

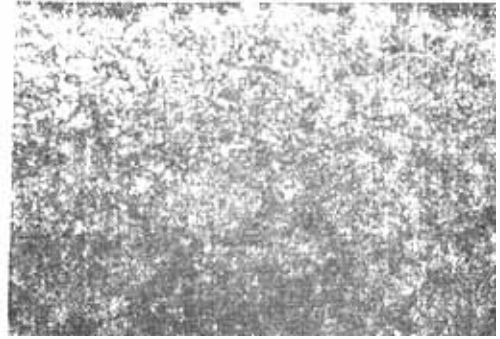


图22 4级

6.5 心部组织 按第五评级图评定。其评级说明见表5

表 5

级别	特 征 说 明	图号
1	粗大板条马氏体, 条长 $>30\mu\text{m}$	23
2	板条马氏体, 条长 $10\sim 30\mu\text{m}$	24
3	板条马氏体, 条长 $<10\mu\text{m}$	25
4	小块状及条状铁素体 $\leq 2\%$ 。	26
5	小块状及条状铁素体 $\leq 6\%$ 。	27
6	小块状及条状铁素体 $\leq 10\%$ 。	28
7	块状及条状铁素体 $>10\%$ 。	29
8	大块状铁素体	30

第五评级图 心部组织级别 (500×)

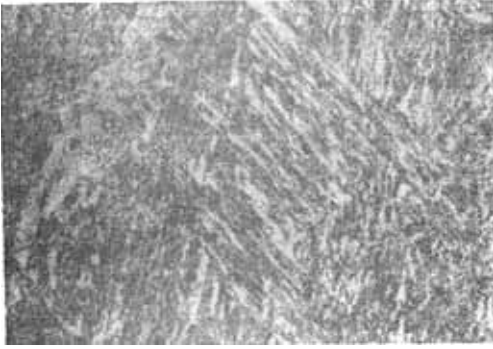


图23 1级

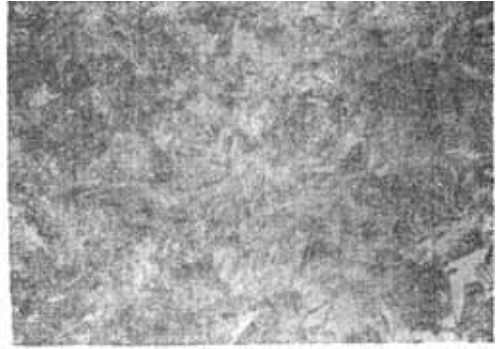


图24 2级

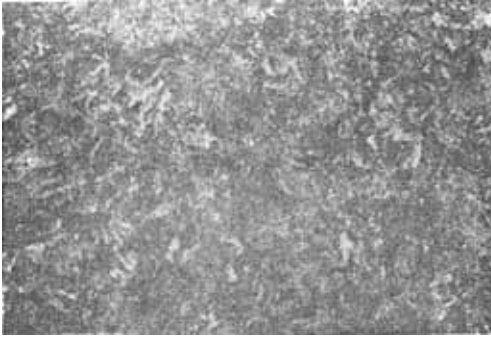


图25 3级



图26 4级

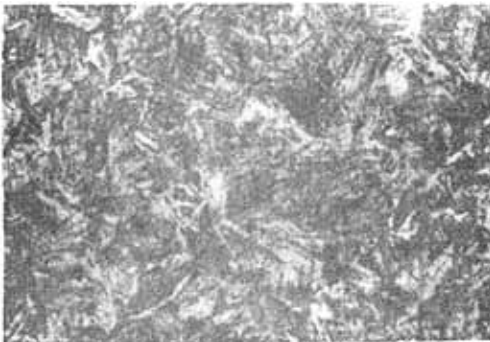


图27 5级



图28 6级

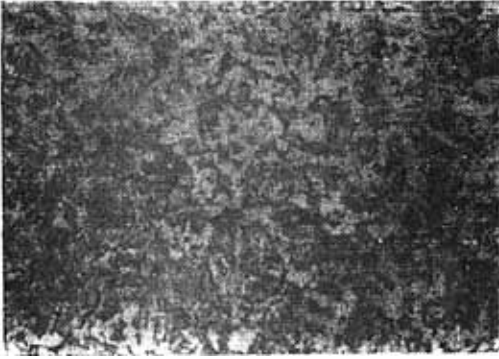


图29 7级

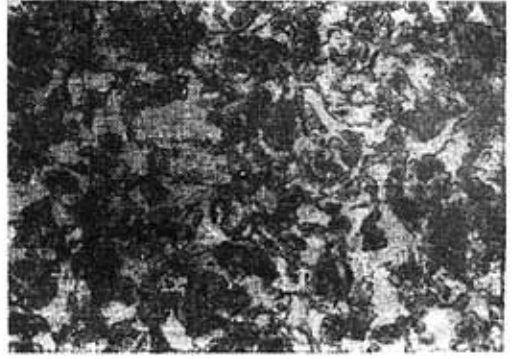


图30 8级

附加说明:

本标准由铁道部戚墅堰机车车辆工艺研究所提出并归口。

本标准由铁道部戚墅堰机车车辆工艺研究所负责起草。