前　言

GB/T 19352《热喷涂　热喷涂结构的质量要求》分为如下四部分：

——第 1 部分：选择和使用指南；

——第 2 部分：全面的质量要求；

——第 3 部分：标准的质量要求；

——第 4 部分：基本的质量要求。

本部分为 GB/T 19352 的第 2 部分。

本部分等同采用 ISO 14922-2:1999《热喷涂　热喷涂结构的质量要求　第 2 部分：全面的质量要求》(英文版)。本部分做了下列编辑性修改：

a) “本标准”一词改为“本部分”；

b) 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”；

c) 删除国际标准的前言；

d) 删除国际标准的附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国金属与非金属覆盖层标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：武汉材料保护研究所、钢铁研究总院、上海瑞法喷涂机械有限公司、中国航天科技集团总公司 703 所。

本部分主要起草人：汪洪生、吴子健、陈惠国、伍建华、吴朝军、刘子刚。

热喷涂　热喷涂结构的质量要求
第2部分:全面的质量要求

1　范围

GB/T 19352　的本部分这样规定质量要求:

——它不依赖于热喷涂结构的类型。

——它不仅对在车间的热喷涂质量要求,也对在现场的热喷涂质量要求下定义。

——它提供描述制造商生产符合规定要求的热喷涂构件能力的指南。

——它也可作为评估制造商热喷涂能力的基础。

当在下列的一个或几个文件中详述制造商按承诺的质量要求生产热喷涂构件的能力时,适用本部分:

——由有关各方签定的合同;

——采用的标准;

——规章的要求。

本部分中的要求可以全部采纳,如果有关构件不能适用,制造商可选择性地删除一部分。在下列情况下,这些要求为热喷涂控制提供一个能变通的框架:

——情况一

当合同要求制造商有一个符合 GB/T 19001—1994 或 GB/T 19002—1994 的质量体系时,明确提供合同中的热喷涂要求。

——情况二

当合同要求制造商有一个不同于 GB/T 19001—1994 或 GB/T 19002—1994 的质量体系时,明确提供合同中的热喷涂要求。

——情况三

当合同要求制造商建立一个质量体系时,明确提供合同中的热喷涂要求。

——情况四

当采用的标准将热喷涂当作其要求的一部分时,明确提供采用的标准中的热喷涂要求;或者在由有关各方签定的合同中明确规定热喷涂要求。在这种情况下本标准的第3部分或第4部分可能更加适用。

2　规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 19352 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 6583—1994　质量管理和质量保证　术语(idt ISO 8402:1994)

GB/T 8642—2002　热喷涂　抗拉结合强度的测定(idt ISO 14916:1999)

GB/T 9445—1999　无损检测人员的资格鉴定与认证(idt ISO 9712:1992)

GB/T 12608—2003　热喷涂　火焰和电弧喷涂用线材、棒材和芯材　分类　供货技术条件(idt ISO 14919:2001)

GB/T 18719—2002 热喷涂 术语、分类(idt ISO 14917:1999)

GB/T 19001—1994 质量体系 设计、开发、生产、安装和服务的质量保证模式 (idt ISO 9001:1994)

GB/T 19002—1994 质量体系 生产、安装和服务的质量保证模式(idt ISO 9002:1994)

GB/T 19352.1—2003 热喷涂 热喷涂结构的质量要求 第1部分:选择和使用指南(idt ISO 14922-1:1999)

GB/T 19356—2003 热喷涂 粉末 成分和供货技术条件(idt ISO 14232:2000)

ISO 14231:2000 热喷涂 热喷涂设备的检查验收

ISO 14918:1999 热喷涂 热喷涂人员的资格考核

ISO/CD 17833 热喷涂 热喷涂协调 任务和职责

3 定义

本部分采用GB/T 6583—1994、GB/T 18719—2002和GB/T 19352第1部分的定义。

4 合同和设计的评审

4.1 总则

制造商应该对买方提供的合同要求和设计数据或制造商设计的构件内部数据进行评审。这样可确保在工作开始之前,获得工程进行所必需的资料。制造商应该确认其有能力满足热喷涂合同的所有要求,并落实所有与质量有关活动的完善计划。

制造商进行合同评审以核实合同要求确实处于其履约能力之内,有足够的资源支持达到交货进度,以及合同文本的内容清楚而且无歧义。制造商应确证合同与先前的投标文件之间的任何变化都得到了澄清,以及买方已将可能发生的任何程序的、费用的或工程量的变化通告给自己。

4.2中的条款是在合同评审时或评审前特别要考虑的。4.3中的条款通常是设计评审的组成部分;如果制造商不承担设计,这些条款应在合同评审时加以考虑。应确保买方提供了所有的有关资料。

当不存在合同或者合同条款已固定时,制造商在进行其设计评审(4.3)时要考虑4.2的要求。

4.2 合同评审

须考虑到的合同要求应包括:

a) 采用的标准,以及所有的补充要求;

b) 热喷涂、无损检测和热处理的工艺规范;

c) 对所采用的热喷涂工艺方法进行的认可;

d) 人员的认可;

e) 后处理;

f) 检查和测试;

g) 对材料、热喷涂人员和热喷涂涂层等的选择、标记和(或)可追溯性(见16);

h) 质量控制准备,包括独立检查机构的任何介入;

i) 热喷涂的其他要求,如:耗材的粒度、粒度分布、形貌和成分的批次试验;

j) 热喷涂现场的有关环境条件;

k) 分承包;

l) 不合格的处置。

4.3 设计评审

须考虑到的设计要求应包括:

a) 所有涂层的位置、可达性和次序;

b) 涂层表面修饰;

c) 基体材料的技术条件和涂层的性能；

d) 基体表面预处理的细节和尺寸，喷涂层的细节和尺寸；

e) 涂层质量和验收要求；

f) 其他的特殊要求，如：喷丸强化、热处理、冷却、遮蔽等的可接受性。

5 分承包

当制造商要采用分承包服务(如，检查、无损检测、后处理)时，制造商应向分承包商提供所有有关的技术条件和要求。分承包商应提供制造商可能要求的关于分承包商业绩的文件和记录。

任何分承包商都应在制造商的指令和职责下工作，并应该完全满足本部分的有关要求。

制造商应保证分承包商能遵守合同的质量要求。

制造商提供给分承包商的资料应包括合同评审(见 4.2)和设计评审(见 4.3)的所有有关数据。如果结构设计要进行分承包，则可能要详述附加要求。

6 热喷涂人员

6.1 总则

制造商应安排足够的有资格的人员按规定的要求进行热喷涂生产的计划、实施、监督和检查。

6.2 热喷涂人员鉴定

所有的热喷涂人员都应按 ISO 14918:1999 通过相应的资格考核得到认可。所有的认可记录应在有效期内。

6.3 热喷涂协调人员

制造商应当配置适当的热喷涂协调人员，以向热喷涂人员提供必需的工作和热喷涂的指导，使工作能顺利实施并受到控制。这些对质量活动负有责任的人员，应当拥有足够的权力来采取必要的行动。应当明确规定这些人员的责任、相互关系、职责范围，见 ISO/CD 17833。

7 质量测试人员

7.1 总则

制造商应当配备足够的有资格的人员按照规定的要求对热喷涂生产进行计划和实施、监督和检查、测试和验收。

7.2 无损检测

无损检测人员的资格应当按 GB/T 9445—1999 得到认可。

8 设备

8.1 制造用设备

必要时应当备有下列设备：

——车间，一般为有屋顶的工作场地；

——妥善存放基体材料(需涂覆的零件)、耗材和其他热喷涂辅助材料的库房；

——用于干燥热喷涂粉末的设备；

——处理和加工待热喷涂零件的设备和机械工具(如：除油设备，喷砂室)；

——喷涂设备，包括送料、调节和控制设备；

——运转系统(如：转台、旋转机械、机器人系统)；

——抽风系统，除尘器，防噪声和辐射设备；

——对喷涂前后的零件进行热处理的设备；

——冷却设备；

——对热喷涂涂层进行后处理的机床、工具和设备(如:磨削、车削);

——测试热喷涂涂层和材料的设备和工具;

——现场喷涂所应有的适当条件。

8.2 设备的描述

制造商应当保持一张用于热喷涂生产的基本设备清单。清单中应列入主要设备和用于评估车间的最大生产能力和潜在能力的关键参数的细目,如下列内容:

——起重机的最大能力;

——能喷涂构件的尺寸;

——喷砂和喷涂间的容量。

8.3 设备的适用性

设备能力对于有关的用途应是足够的。除非合同中有规定(其要求按 ISO 14231:2000),热喷涂和前处理、后处理设备一般不需要认可。

8.4 新设备

在新设备(或大修后的设备)安装之后(见 9.1),应按 ISO 14231:2000 进行相应的设备试验。试验应证明设备的功能正常。无论何时进行设备试验,都应当按照相应的标准进行。试验的记录应当保留。

8.5 维修

制造商应当有一个设备维修的计划文件。该计划应保证通过检查维护使设备的状态波动控制在相关的热喷涂工艺技术规范规定的范围之内。这类计划可能只涉及那些对保证热喷涂构件质量是不可缺少的设备状态(波动)。

例如如下状态:

——机械化的热喷涂设备的导向机构状况;

——热喷涂机操作用的安培表、伏特表和流量表的状况;

——电缆、软管、接头的状况;

——机械化和(或)自动化热喷涂中控制系统的状况;

——热电偶和其他测温仪表的状况;

——送粉器、送丝机和导管的状况。

有缺陷的设备不应使用。

8.6 健康、安全和环境问题

保护健康、安全和环境所必需的设备必须适用。所有落实健康和安全标准以及防光、热辐射标准的活动都必须得到保证。

9 热喷涂的实施

9.1 生产计划

制造商应制定完善的生产计划并调配 8.1 中或现场的适用设备。至少应包括:

——构件制造工序的规定,例如单个零件或组件以及随后的最终组装次序;

——构件制造中特殊工艺要求的标记;

——与热喷涂和相关过程有关的适当的工艺规范;

——涂层的制作次序,如果这有意义;

——各个工艺的实施次序和时间;

——检查和测试的规范,包括任何独立检查机构的介入;

——环境条件,如防风和防雨(在现场或车间内喷涂);

——批次，构件或零件标识的条款。

9.2 热喷涂工艺规范

制造商应当制定热喷涂工艺规范，并且保证在生产中正确实施。其他工序，如前处理或后处理工序，只要按合同的规定进行工艺认可。

9.3 工作说明

制造商可在车间直接用热喷涂工艺规范对热喷涂人员进行工作说明。也可采用示范性的工作说明方法。但这种示范性的工作说明应采用经过认可的热喷涂工艺规范进行，而不必分别认可。

9.4 前处理和后处理

制造商应当全权负责所有前处理和后处理的规范和实施。处理工艺应当与基体材料、涂层结构等相适应。如有必要，应当在处理过程中作工艺记录。记录应证明工艺规范得到了遵守，并且应对实际的处理过程有可追溯性。

9.5 文件依据

制造商应当制定并保持对有关的质量文件，例如热喷涂工艺规范和热喷涂人员证书进行控制的程序。

10 热喷涂耗材

10.1 总则

热喷涂耗材控制中的责任和程序应由制造商规定。

10.2 批次试验

合同明文规定时才对耗材进行批次试验。

10.3 贮存和搬运

制造商应当按照供货方的规定，制定并实施耗材的贮存、搬运和使用程序，防止受潮结块、氧化和损伤等。

11 基体材料的贮存和搬运

贮存中应当不使材料受损。贮存中应当保持标识。

12 与热喷涂相关的检查和试验

12.1 总则

检查和试验应当在生产过程的适当环节进行，以保证与合同的要求相符。应当根据合同和(或)采用的标准、热喷涂的工艺方法以及构件的类型来确定检查和(或)试验的位置和频率(见 4.2 和 4.3)。

制造商可不受限制地进行一些非正式试验。这样的试验不要求报告。

12.2 热喷涂之前的检查和试验

如有必要，在热喷涂开始之前应当进行下列查验：

——热喷涂人员证书的适用性和有效性，见 ISO 14918:1999；

——热喷涂工艺规范的适用性；

——基体材料的标识；

——耗材的标识，例如，符合 GB/T 19356—2003 或 GB/T 12608—2003；

——表面预处理，外形和尺寸；

——表面预处理后应尽快进行喷涂；

——安装、夹持和定位；

——热喷涂工艺规范中的任何特殊要求，如预防变形；
——任何生产试验的安排；
——热喷涂工作条件的适应性，包括环境。

12.3 热喷涂之中的检查和试验

如有必要，在热喷涂过程之中，应以适当间隔或连续方式进行下列检查：
——基本的热喷涂参数（如，气体流量、喷涂电流、喷涂电压、移动速度）；
——表面温度；
——耗材的正确使用和搬运；
——扭曲/变形的控制；
——任何中间检查，如尺寸检查。

12.4 热喷涂之后的检查和试验

如有必要，热喷涂之后，应根据有关验收标准进行检查：
——目测检查；
——按有关标准进行无损检测；
——按有关标准，如 GB/T 8642 进行破坏性试验；
——喷涂构件的外貌、形状和尺寸；
——前处理或后处理的结果和记录，如磨削、后续热处理。

12.5 检查和试验的状态

应采用适当的办法标记热喷涂过的构件的检查和试验的状态，例如，用项目标记或流程卡。

13 不合格与纠正措施

应当采取办法以控制不符合规定要求的项目，以防止它们被非有意地使用。当由制造商返修和（或）重喷时，所适用的工艺应在进行这项工作的所有工作点都是有效的。在进行返修或重喷时，各项目应当按原要求重新检查、试验和验收。还应采取措施以保证迅速确认不利于热喷涂构件质量的状态并纠正之。

14 校准

制造商应当负责对检查、测量和试验仪器进行适当的校准。所有用于评估热喷涂构件质量的仪器应当适当受控，并应按规定的期限校准。

15 标识和可追溯性

在整个制造过程中，应当适当保持标识和可追溯性。
如有必要，保证热喷涂运行的标识和可追溯性的文件体系应包括：
——生产计划；
——构件上喷涂位置的记录；
——涂层标记、标签等；
——特殊涂层的可追溯性（用于包括喷涂人员在内的全机械化和自动化喷涂设备）；
——喷涂人员和工艺认可；
——无损检测方法和人员；
——喷涂耗材，如类型、批号等；
——基体材料。

16 质量记录

如有必要，符合合同要求的质量记录应当包括：

——合同/设计评审记录；
——材料证书；
——耗材证书；
——热喷涂工艺规范；
——热喷涂工艺认可试验记录；
——热喷涂人员认可证书；
——无损检测人员证书；
——前处理、后处理和工艺规范记录；
——无损检测和破坏性试验的过程和报告；
——尺寸报告；
——返修和重新热喷涂记录。

若无任何其他的规定，质量记录至少应当保存 5 年。