中国核学会团体标准

T/CNS XXXX—XXXX

|  |
| --- |
|  |

高温气冷堆核动力厂

焊接制造车间技术评定

Technical qualification for welding production workshops of high temperature gas cooled reactor nuclear power plant

|  |
| --- |
| （征求意见稿） |
| 本稿完成日期：2025年7月 |

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX – XX 实施

中国核学会   发布

ICS 03.120.20

CCS P 80

|  |
| --- |
|  |

T/CNS

目  次

[前言 III](#_Toc203558994)

[1 范围 1](#_Toc203558995)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc203558996)

[3 术语和定义 1](#_Toc203558997)

[4 焊接制造车间 1](#_Toc203558998)

[5 技术装备 2](#_Toc203558999)

[6 焊材管理 2](#_Toc203559000)

[6.1 总的要求 2](#_Toc203559001)

[6.2 贮存 3](#_Toc203559002)

[6.3 烘干和保存 3](#_Toc203559003)

[6.4 焊接材料的发放和使用 3](#_Toc203559004)

[6.5 使用 3](#_Toc203559005)

[6.6 剩余焊接材料的回收 4](#_Toc203559006)

[6.7 记录 4](#_Toc203559007)

[7 人员管理 4](#_Toc203559008)

[7.1 总的要求 4](#_Toc203559009)

[7.2 焊接技术人员 5](#_Toc203559010)

[7.3 焊工、焊接操作工、热处理工 5](#_Toc203559011)

[7.4 检验人员 5](#_Toc203559012)

[7.5 焊接相关人员列表说明举例 6](#_Toc203559013)

[8 生产经验与技能 6](#_Toc203559014)

[8.1 一般的生产经验 6](#_Toc203559015)

[8.2 技能水平得到保持的说明 7](#_Toc203559016)

[8.3 以焊接工艺评定为代表的技能水平保持的实例 8](#_Toc203559017)

[9 质保文件 9](#_Toc203559018)

[10 评定报告 9](#_Toc203559019)

[11 车间技术评定的有效期 10](#_Toc203559020)

[11.1 总的要求 10](#_Toc203559021)

[11.2 车间技术评定的有效期 10](#_Toc203559022)

[11.3 评定的失效 10](#_Toc203559023)

[12 焊接工艺评定的转移 10](#_Toc203559024)

[附录A 焊接材料贮存室 11](#_Toc203559025)

[A.1 目的 11](#_Toc203559026)

[A.2 房间的要求 11](#_Toc203559027)

[A.3 具体要求 11](#_Toc203559028)

[A.4 位置 11](#_Toc203559029)

[附录B 焊接材料发放、保存和烘干室 12](#_Toc203559030)

[B.1 用途 12](#_Toc203559031)

[B.2 特点 12](#_Toc203559032)

[B.3 具体要求 12](#_Toc203559033)

[B.4 位置 12](#_Toc203559034)

[附录C 固定式烘箱 13](#_Toc203559035)

[C.1 用途 13](#_Toc203559036)

[C.2 特点 13](#_Toc203559037)

[C.3 具体要求 13](#_Toc203559038)

[C.4 位置 13](#_Toc203559039)

[附录D 运输容器 14](#_Toc203559040)

[D.1 用途 14](#_Toc203559041)

[D.2 运输容器的种类及特点 14](#_Toc203559042)

[D.3 具体要求 14](#_Toc203559043)

[D.4 位置 14](#_Toc203559044)

[D.5 制造 14](#_Toc203559045)

[附录E 个人便携式保温筒 15](#_Toc203559046)

[E.1 用途 15](#_Toc203559047)

[E.2 特点 15](#_Toc203559048)

[E.3 具体要求 15](#_Toc203559049)

[E.4 位置 15](#_Toc203559050)

[附录F 一级和二级设备焊缝种类 16](#_Toc203559051)

[F.1 一级设备 16](#_Toc203559052)

[F.2 二级焊缝 16](#_Toc203559053)

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。

本标准由中国核学会提出。

本标准由核工业标准化研究所归口。

本标准起草单位：中核能源科技有限公司，清华大学核能与新能源技术研究院

本标准主要起草人：王勇，傅激扬，汪垠，王培河，伦辛杰，吴北良，石琦，陈景。

高温气冷堆核动力厂焊接制造车间技术评定

1. 范围

本文件规定了球床式高温气冷堆（以下简称：高温气冷堆）核动力厂焊接单位、设备生产厂家在建造中有关焊接制造车间或现场实施焊接、热处理、无损检测所需具备的加工能力、人员以及设备的能力和技术水平的评定。

本文件适用于高温气冷堆核动力厂设备制造及现场施工焊接制造车间的技术评定。

1. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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。

2019-06-12 生态环境部部令第5号 民用核安全设备焊接人员资格管理规定

2019-06-13 生态环境部部令第6号 民用核安全设备无损检验人员资格管理规定

TSG Z6002 特种设备焊接操作人员考核细则

HAF 003 核电厂质量保证安全规定

HAD 003/03核电厂物项和服务采购中的质量保证

HAD 003/08 核电厂物项制造中的质量保证

GB 16297 大气污染物综合排放标准

1. 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

1. 焊接制造车间

4.1 焊接制造车间应包括焊接车间、一级焊材库、二级焊材库、热处理车间、无损检测车间、理化实验室等。

4.2 各类车间的清洁要求、通风与空气要求、消防要求应符合相应的国家规范、标准的要求。

4.3 焊接设备的电气线路及设备接地应符合国家规范、标准的要求。

4.4 动火区作业点10米内需要清除现场易燃物，氧气瓶与乙炔瓶距离明火或热源至少10米，两者间距不小于5米，气瓶需安装减压表和回火装置，定期检查管线密封性，禁止明火试漏。

4.5 焊接烟尘的无组织排放需符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297）的浓度限值规定。

1. 技术装备

为了保证焊接产品的质量，焊接单位（包括车间和现场）应配置与加工工艺相适应的高质量的技术装备，装备要求如下：

—— 所使用的各种技术装备，均应处于良好的运转状态，以确保焊接工作的顺利完成。

—— 具有适用的组装及运输用的吊装设备；加工机床及工具、焊接及切割以及工夹具；焊接辅助设备以及工艺装备。

—— 具有良好的装配环境和足够的工作场地，并根据各种不同类型、等级的设备、部件、材料等建立与其相适应的清洁环境。

—— 具有能满足第5节“焊材管理”要求的焊接材料（焊条、焊剂）的烘干、保温设备（如烘箱和焊条保温筒等）以及焊剂的筛选、称重设备（回收焊剂使用时用），同时应具备焊接材料良好保管和储存的库房。

—— 具有完成检查材料及焊接接头必要检验项目的各种无损检验的合适的设备及相应的检验仪器仪表、配套工具、消耗用品等。

—— 具有必要的破坏性检验设备及相应的检验仪器仪表、配套工具、消耗用品等。

—— 根据产品的要求，具有足够容量的预热和焊后热处理装置，或能够精确控制炉温的热处理炉。

如果车间没有配置必要的热处理设备或检验设备，则应在报告中明确指出由谁来承担这些有明确要求的工作，并且应保证相应的设备是处于良好的工作状态。

1. 焊材管理
   1. 总的要求

焊接材料的管理应至少满足下列要求：

—— 所有焊材均应有出厂合格证书，并应按照相应的程序验收、复验合格；

—— 焊材贮存室应分别符合附录A、B的要求；

—— 焊接材料在烘干和/或使用之前的原始包装状况和标识标记完整、清晰；

—— 固定式烘干箱、运输容器以及便携式焊条保温筒应分别符合附录C、D、E的要求，应在标定的有效期内；

—— 对焊材的烘干、存放、发放使用、回收编制了相应的管理程序并建立了一套完整的制度和实施规则。

* 1. 贮存

所有到货的焊接材料：

——应由受过培训的专门人员按种类、牌号、批号、规格、入库时间分开存放，不同的材料之间应该进行实体隔离，并应该定期和不定期的对焊材进行外观质量的检查，对于出现受潮、发霉、锈蚀、污损等变质情况的焊材，应及时报告有关部门进行妥善的处理；

——库存超过规定期限的焊条、焊丝及焊剂在使用前应经过重新复验，合格后方可发放使用。

——应有可见的原始标识标签（种类、牌号、批号、规格、生产厂名称等）；

——原包装（运输包装除外）状态焊材的贮存应按附录1的规定执行。

——焊材贮存室应符合附录1中的相关规定。

* 1. 烘干和保存

焊接材料在发放给使用者之前，先运到发放、保存和烘干室（如附录B中的规定）。并对这些材料烘干和保存按照相应的程序执行。

* 1. 焊接材料的发放和使用

焊接材料的发放除了应符合附录B的规定外还应满足以下要求：

—— 对于所有焊接材料按相应的焊接工艺数据单进行发放，发放的焊接材料应与相应的焊接工艺规程相符；焊接材料应按先入库先发的原则发放。对于二级库，一次出库量不能超过上岗焊工三个作业班的需用量；焊接材料的标识必须保持完好直到不再使用。

—— 除非能够确切地证实焊条和焊剂已经经过了规定的烘干处理，否则，这类焊接材料不得发放使用。

—— 分发给使用者的焊接材料应通过附录E所述的保温筒或附录D所述的运输容器运送，并在容器上适当地作出标识。

* 1. 使用

6.5.1 所有种类的焊材在整个使用过程中都应有明显的标识，如不能识别则不允许使用。

6.5.2 焊丝棒存放在附录D中所述的靠近焊工的焊丝棒筒中，焊丝上不允许有油污、锈蚀等影响焊接质量的污物；

6.5.3 当附录D所述的运输容器将焊剂注入焊机装料斗时，从容器上取下标识标签并贴于装料斗上。

6.5.4 焊条存放在靠近焊工的个人便携式保温筒中，随用随取，不允许一次取出多根焊条待用，每次取出焊条后应及时盖上盖子，其操作如附录E所述。焊条标识标签应长久固定在保温筒的外侧。保温筒的任何使用运行故障都要立刻报告和纠正。使用期间，焊条必须保持在附录E中规定的最低贮存温度之上。

* 1. 剩余焊接材料的回收

6.6.1每班工作结束时，所有剩余的焊接材料必须按程序规定进行处理（焊接材料一直要保持有标识标签）。

6.6.2 一般情况下不推荐焊剂循环使用，特别是含有金属元素铬的烧结型焊剂。不过，如果要循环使用焊剂，则必须满足以下条件：

·循环使用的焊剂应和新的同批号焊剂混合，其比例不能超过最后混合物的50%；

·在混合以前，应采用适当的方法，清除循环使用的焊剂中的熔渣颗粒和粉尘；

·制造商必须能够证明混合焊剂的粒度大小保持在按照相关的焊材评定数据卡片所规定的限值内。

6.6.3 使用期间，如果焊条或焊剂在环境温度下存放4小时以上，则焊条或焊剂应重新经过完整的烘干处理后才能继续使用（除非技术评定数据单上另有规定），但是重新烘干的次数不应超过相关的焊材评定数据单的规定次数。

* 1. 记录

焊接材料烘干、发放、使用及回收应有记录，具备可追溯性。

1. 人员管理
   1. 总的要求

焊接单位必须具有综合能力强的技术管理部门和人员，包括具有相应学历的专业技术人员，具有一定技术水平包括焊工、焊接操作工等各种技术工种的工人和无损检验和破坏性检验人员。这些人员应该是焊接单位自己的员工。

* 1. 焊接技术人员

7.2.1 焊接技术人员包括焊接高级工程师、工程师、助理工程师和技术员等。

7.2.2 焊接技术人员除了具有相应的学历和一定的生产经验外，还必须熟悉HAF、ASME、AWS、NB/T等核岛设备相关的焊接法规、标准和文件，并能熟练的查阅相关的设计图纸和设计文件。至少能胜任以下工作：

· 熟悉产品所涉及的各类标准和常用钢材的焊接工艺性能和要求，对非常用钢进行焊接性能试验工作；

· 根据设计图纸和设计文件对产品的要求，编制既满足产品质量要求又合理可行的焊接工艺评定指导书、焊接工艺评定报告、焊接工艺规程和焊接数据包；

· 配合有关人员根据产品的需要选择符合要求的焊接设备及装夹具；

· 根据产品设计图纸和设计文件的焊接技术要求选择合适的焊接材料；

· 编制焊接材料采购文件、焊接材料的储存、保管、烘干、使用要求，并配合监督；

· 根据产品设计图纸和设计文件的要求，编制相应的焊前准备及焊后热处理等文件；

· 编制焊工培训和考核计划；

· 对焊接产品产生的缺陷判断分析其性质和产生原因并能作出技术处理；

· 监督焊工操作质量，对违反焊接工艺规程要求的操作，有权提出一切必要的处理措施。

* 1. 焊工、焊接操作工、热处理工

7.3.1 焊工、焊接操作工、热处理工应能按照预焊接工艺规程的要求正确的选择焊接材料、焊接工艺参数和热处理参数，完成焊接工艺评定焊接试件的焊接。

7.3.2 焊工和焊接操作工、热处理工应能按照焊接工艺规程和热处理工艺文件的要求正确选择焊接材料及焊接工艺参数、热处理工艺参数焊接并热处理，使得完成的焊接产品和相应的见证件符合质量要求。

7.3.3 核级焊工和焊接操作工必须严格按照《2019-06-12 生态环境部部令第5号 民用核安全设备焊接人员资格管理规定》的规定进行培训和考试，并取得相应机构颁发的资格证书。非核级焊工和焊接操作工应进行必要的技术培训，按TSG Z6002《特种设备焊接操作人员考核细则》考试并取得资格证书，经审查合格其证书在有效期内。

* 1. 检验人员

7.4.1 焊接单位应配有设备制造所要求的检验人员，包括无损检验人员和破坏性检验人员。

7.4.2 核级无损检验人员应严格按照《2019-06-13 生态环境部部令第6号 民用核安全设备无损检验人员资格管理规定》的规定进行培训和考试，并取得相应资格的证书后才能按照证书的类别和级别从事相应的无损检验工作。非核级无损检测人员按照应持有有关部门颁发的相应无损检测人员资格证书，并符合国家相关法规的要求。

7.4.3 破坏性检验人员须经相应培训，参加国家相关的规定考试取得证书后方可上岗。

7.4.4 对于无损检测和破坏性检验外委的，应提供外委单位的资质证明。

* 1. 焊接相关人员列表说明举例

焊接单位应列表说明本单位的人员状况，参见表1，焊接单位可根据自身情况予以增减内容进行说明。

表1 焊接相关人员统计表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 人员类别 | 姓名 | 性别 | 年龄 | 本行业工作年限 | 证书 | 证书编号 | 备注 |
| 焊接管理人员 |  |  |  |  |  |  |  |
| 焊接技术人员 |  |  |  |  |  |  |  |
| 焊工 |  |  |  |  |  |  |  |
| 焊接操作工 |  |  |  |  |  |  |  |
| 热处理工 |  |  |  |  |  |  |  |
| 无损检测人员 |  |  |  |  |  |  |  |
| 理化实验人员 |  |  |  |  |  |  |  |

1. 生产经验与技能
   1. 一般的生产经验

焊接单位应具有实施产品焊接所采用的相应工艺的经验，包括：

—— 各种类型材料（碳钢、低合金钢、奥氏体不锈钢等）的焊接经验；

—— 各种形式构件（板、管等）和尺寸（厚度、管径等）的焊接经验；

—— 各种焊接方法的使用经验以及各种自动焊接设备的使用经验；

—— 实施热处理的经验；

—— 无损检验的经验；

—— 破坏性检验、试验的经验；

—— 高温时长和高温蠕变的经验。

如果没有这些生产经验，则应通过实施焊接工艺评定及必要的试验、鉴定来弥补其不足。

* 1. 技能水平得到保持的说明

8.2.1 焊接工艺距上次使用的时间一般不超过三年

8.2.2 对于附录F中所列的焊缝，评定报告（见第10章）还应说明以下焊接工艺内容：

1. 相同的焊接方法和操作方式（子工，机械，自动）：

b) 母材的分类规定如下：

1) 无需预热的碳钢和l低合金钢：

2) 需预热的碳钢和低合金钢：

3) 奥氏体不锈钢和奥氏体-铁素体不锈钢

4) 镇基合金。

c) 熔敷金属的分类规定如下：

1 )碳钢和l低合金钢：

2) 不锈钢和银基合金。

对于上述焊缝，焊接评定报告仅适用于属于同一组的焊接工艺，且该工艺最后一次使用期至评定时不超过三年。然而， 对于无需预热的焊接工艺， 可以参照之前三年内所实施的需预热的焊接工艺。

8.2.3 应用焊接工艺时，下列焊缝应单独跟踪：

一一 压力容器底部封头上的贯穿件焊缝：

一一 压力容器顶盖上的贯穿件焊缝：

一一 蒸汽发生器热交器管板与换热管焊缝；

一一 蒸汽发生器与小管嘴的焊缝

一一 接管嘴上的异种钢安全端焊缝；

一一 风机壳顶盖冷却水管嘴与冷却水管嘴内部接管的焊缝；

一一 主氦风机冷却器管束组件焊缝；

一一 热气导管法兰焊缝。

8.2.4 对于那些在制造车间超过三年没有使用而不能说明其技术水平的焊接工艺，在产品焊接前应采用和所使用的焊接工艺相同的试验件进行评定或者在有要求时预先进行一个试件（在制造之前）后，可以重新使用。试验过程也可用于对焊工进行重新评定或用于产品焊接见证件。

8.2.5 对于表2中的焊接工艺评定，画X的焊接工艺最后一次使用期至评定时不超过二年。

表2：论证车间现有焊接工艺技术水平的举例

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 方法 | 填充材料 | 母 材 | | | |
| 无需预热的碳钢和低合金钢 | 需预热的碳钢和低合金钢 | 奥氏体和奥氏体—铁素体不锈钢 | 镍基合金 |
| 手工电弧焊 | 碳钢和低合金钢 | X | X |  |  |
| 不锈钢和镍基合金 |  | X | X | X |
| 焊丝/焊剂 | 碳钢和低合金钢 |  | X |  |  |
| 不锈钢和镍基合金 |  |  | X |  |
| 焊带/焊剂 | 不锈钢和镍基合金 |  | X |  |  |
| 手工TIG | 碳钢和低合金钢 | X | X |  |  |
| 不锈钢和镍基合金 |  |  | X | X |
| 无填充金属 |  |  |  | X |
| 自动TIG | 碳钢和低合金钢 |  |  |  |  |
| 不锈钢和镍基合金 |  | X |  |  |
| 无填充金属 |  |  |  | X |
| 注：X：操作日期：距评定时不到两年 | | | | | |

* 1. 以焊接工艺评定为代表的技能水平保持的实例

8.3.1 在技术水平论证的评定报告中还应对生产经验通过焊接工艺评定列表予以说明。

8.3.2 根据8.2所规定，在技术水平进行了验证的情况下，评定报告中应包含一个列表，以说明各组焊接工艺局上次使用的时间不超过8.2的规定。表3，仅是生产经验说明的最低要求，焊接单位可根据自身情况予以增加内容进行说明。

表3 技能水平保持验证表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 母材1 | 母材2 | 焊接工艺评定编号 | 最后一次使用的时间 | 最后一次使用的焊工 | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

备注中应注明高温堆所采用的特殊要求的经验，如高温拉伸、高温时长，高温蠕变。

8.3.3 上述工艺评定如超过了8.2节规定的年限，严禁使用。然而，进行了新的工艺评定或是焊接前进行了所规定的试验后，该项工艺可以重新启用。

1. 质保文件

焊接单位必须经资格评审合格并持有国家核安全监管部门颁发的相应的许可证，并按照HAF 003《核电厂质量保证安全规定》制定并有效实施质量保证大纲，应具有实施产品焊接所遵循的相应质保程序，可列清单说明，包括但不限于以下程序及规程：

—— 质量保证大纲；

—— 焊接管理程序；

—— 无损检测管理程序；

—— XXX设备焊接操作规程；

—— XXX设备热处理规程；

—— 射线检验（或其他检测方法）操作规程；

—— 理化试验操作规程。

1. 评定报告

确定焊接单位之前，应由承包商编写焊接单位评定报告，以向采购方表明上述的条件是满足的。

—— 评定单位的名称；

—— 评定单位负责人的姓名；

—— 技术人员的配置（详例见表1）；

—— 设备配置表（包括焊接、热处理、无损检测、理化试验设备）；

—— 技术文件清单；

—— 质保文件清单；

—— 生产经验说明（详例见表3）。

1. 车间技术评定的有效期
   1. 总的要求

制造方必须经资格评审合格，并按照HAF 003《核电厂质量保证安全规定》制定并有效实施质量保证大纲。

* 1. 车间技术评定的有效期

只要原有状况没有重大改变（焊接单位的法人变更、更换技术负责人、更换焊接技术负责人，焊接单位制造车间迁址，焊接单位重要设备更换等），单位的技术评定仍然有效。焊接制造车间技术评定报告至少每两年升版一次。

* 1. 评定的失效

如果在产品焊缝中，由于发现严重缺陷而对焊接单位技术评定的有效性产生怀疑时，该单位技术评定即应失效。

1. 焊接工艺评定的转移

12.1 对于在某一单位（某一车间或现场）完成的焊接工艺评定试验，要扩大到同一承包商的另一车间或现场，这个新的车间或现场必须符合本文上述规定的条件。焊接工艺评定绝不允许在承包商之间转让。

12.2 在某一单位（某一车间或现场）进行的焊接工艺评定，必须对应于同样的车间或现场施焊的产品焊缝。

12.3 此外，除本文的规定外，承包商还应在评定报告中明确有关的注意事项和监督保证，以便在转移后，保证技能和经验的连续性。

**附录A 焊接材料贮存室**

资料性附录

A.1 目的

焊接材料贮存室用于接收和安全贮存所有供应的焊接材料。

A.2 房间的要求

A.2.1 关紧门窗，由专人负责，禁止无关人员出入；

A.2.2 保持清洁、干燥、专库专用，不允许存放与焊材无关的任何其它材料；

A.2.3 房间内应设有温度计和湿度计，环境温度≥20℃；相对湿度≤60%；

A.2.4 材料在原包装状态下贮存，并按牌号分开存放在不同的搁架上，当存放在同一搁架上时不同种类的焊材应该有实体间隔，焊接材料存放的搁架，离地面和墙壁的距离均不应小于300mm；

A.2.5 贮存的易碎产品（焊条），不应存在任何被压碎的危险；

A.2.6 领料出入容易，贮存有序，标识清楚，易于识别。

A.3 具体要求

验收过的焊接材料的存放管理应能够提供每一批或每一炉焊接材料的以下内容并有详细的入库、出库记录，要求如下：

—— 名称、炉批号、尺寸；

—— 材料入库数量；

—— 验收、入库日期，有效期；

—— 焊接材料配组的批号（例如焊丝—焊剂组）；

—— 出库的日期、数量；

——报废材料的解除贮存文件或通知的编号。

A.4 位置

焊接材料贮存室通常是主仓库的一部分，但亦可以邻近于烘干和保存室。

**附录B 焊接材料发放、保存和烘干室**

资料性附录

B.1 用途

焊接材料发放、保存和烘干室用于：接收焊剂和焊条并放入固定式烘干箱和保温箱；发放所有焊接材料。

B.2 特点

此房间必须：

—— 关紧门窗，由专人负责，禁止无关人员出入；

—— 能够装置固定式焊条和焊剂烘干和存放烘箱，并使其正常持久地运行；

—— 能够提供焊接材料烘干前的中间贮存（足以存放至少24小时内所要求的数量）；

—— 在每个工作班开始时，尽快发放出当天需要用的所有材料；

—— 存放所有使用的运输容器。

B.3 具体要求

具体要求如下：

—— 环境温度≥20℃，；相对湿度≤60%（或遵守焊接材料供货商的规定）；

—— 要求管理人员作日记录，日记录至少应该包括：

·新入库的焊材的牌号、批号、规格、数量、验收报告的编号；

·领用的焊材的牌号、批号、规格、数量、用途、领用人签字；

·退还焊材的牌号、批号、规格、数量、退还人签字；

—— 焊条和焊剂的烘干情况应该有详细的记录，该记录上应该附有操作人员的签字。

B.4 位置

焊接材料发放、保存和烘干室尽可能靠近工作区：在工厂：位于各车间之间中心的位置； 在现场：靠近人员进出口。

**附录C 固定式烘箱**

资料性附录

C.1 用途

固定式烘箱用于焊条和焊剂的烘干，并应符合附件6中所给出的技术要求。

C.2 特点

C.2.1保温烘箱是：

—— 带有金属箱架和前部箱门的密闭式结构；

—— 电加热；

—— 设有温度调节和控制系统；

—— 能把整批料加热到材料所规定的烘干温度并保持规定的保温时间。

C.2.2 取决于要处理的数量，烘箱可专用于烘干或保存，或者兼有两种功能。

C.3 具体要求

具体要求如下：

—— 温度调节和控制系统应定期校准；

—— 在烘箱上部应该附有指示所装入的焊接材料的牌号、批号和烘干条件的记录卡；

—— 每个烘箱每次只能装入一种牌号的焊接材料。不过在下述条件下，可在同一烘箱中装入几种不同牌号的焊接材料：

·烘干条件完全相同；

·在不同牌号的焊材之间一定要有实体间隔（空间间隔不能认为是实体间隔）。

C.4 位置

烘箱安置在附录B所述的房间内。

**附录D 运输容器**

资料性附录

D.1 用途

运输容器用以保证使用者将焊接材料从发放室安全地运输到施工场地。

D.2 运输容器的种类及特点

D.2.1便携式保温筒:带搬运手柄和快速关闭盖的筒（轻型，金属制品）。

D.2.2 焊丝棒筒:筒子（用金属、塑料或硬纸板制作），一端可无盖。

D.2.3 焊剂容器:保温容器。

D.2.4 焊丝卷:直接发放和使用。

D.3 具体要求

所有的运输容器：

—— 都属个人专用并标以焊工代号；

—— 外侧应有一个标签，注明内装材料的特性，即：

·焊丝或焊条的型号、牌号、批号、直径；

·焊剂的型号、牌号和批号。

D.4 位置

所有运输容器当不用时都应存放在发放室。在每个工作班次结束时，焊工将空的或装有未用完焊条、焊丝棒和焊剂的容器退还发放室。

D.5 制造

运输容器通常由专门制造商供货。

**附录E 个人便携式保温筒**

资料性附录

E.1 用途

每个工作班进行焊接时，个人便携式保温筒（以下简称保温筒）内应保持在本附件第3节中规定的保存温度。

E.2 特点

E.2.1 保温筒是金属结构，应具有保温、轻便的特点并设有提手和快速关闭的筒盖。

E.2.2 电力供应：24v/48v/110v/220v(为安全考虑，如有可能宜选择24v)。

E.2.3 保温筒的功能能使装满的材料最高被加热到150℃。

E.3 具体要求

具体要求如下：

—— 保温筒内温度应设定为70℃到150℃；

—— 为了使其正常工作，对保温筒应定期检查标定；

—— 发现任何故障都必须立即报告和修复；

—— 发放时，保温筒外侧应有一个固定标签（或者任何其它类似的标识）指明其内装材料的特性，包括型号、牌号、直径、批号等；

—— 工作中断时必须关闭筒盖。

E.4 位置

E.4.1 工作时，保温筒必须放在焊工附近，随手可取。

E.4.2 每个工作班次结束时，必须切断保温筒的电源，将其送回发放室。

**附录F 一级和二级设备焊缝种类**

规范性附录

F.1 一级设备

对于一级设备适用于下列焊缝：

一一 反应堆压力容器、蒸汽发生器、热气导管、金属堆芯支撑机构、控制棒系统、吸收球系统、主蒸汽和主给水系统的核级管道承压焊缝：

一一 蒸汽发生器传热管一管板焊缝：

一一 堆焊：

一一 承压铸件的修复焊缝。

F.2 二级焊缝

对于二级设备适用于下列焊缝：

一一 主氦风机冷却器的承压焊缝；

一一 承压件的强度焊缝：

一一 承压铸件的修复焊缝。