

附件三：

焊工项目考试合格项目代号编制方法及其适用范围

一、目的

《民用核安全设备焊工焊接操作工资格管理规定》(HAF603)的附件1、附件2和附件3确定了针对特定的核安全设备焊接活动的操作技能考试的考试和检验要求以及考试合格项目代号。为便于核安全设备焊工焊接操作工考核中心和聘用单位焊工焊接操作工资格管理工作,保证核安全设备焊接活动的顺利进行,本文件根据HAF603及其附件确定的原则,给出焊工项目考试合格项目代号(简称项目代号)编制方法和适用范围。

本文件是对HAF603的补充和解释,适用于聘用单位选择焊工项目考试申请项目代号、考核中心确定考试项目代号以及聘用单位为持证焊工、焊接操作工安排焊接活动。聘用单位以及考核中心在焊工项目考试时应根据HAF603和本文件确定焊工项目考试合格项目代号。

二、技能变素与适用原则

与焊接活动有关,其变化会影响焊工项目考试结果适用性的近似因素或参数的综合叫做技能变素,在HAF603中简称变素。为了便于管理,HAF603将技能变素归纳为八个类别:焊接方法、试件形式、焊缝形式、母材类别、焊接材料、焊缝金属厚度与管材外径、焊接

位置和焊接要素。

本文件通过规定变素代号或变量的表示方法以及适用原则确定焊工项目考试项目代号编制方法和适用范围。在 HAF603 附件 1 和附件 3 中所用的“可免考”、“适用于”、“等效”、“可代替”等均是适用原则的不同表述。

三、焊工项目考试分类

焊工项目考试是民用核安全设备焊工、焊接操作工专项理论知识考试和操作技能考试的简称。除普通焊工项目考试外，焊工项目考试还包括焊工专项考试和专用焊工项目考试。

● 焊工专项考试

以下三类有特殊要求的焊工项目考试称为焊工专项考试：

(1) X 类专项考试 - HAF603 附件 1 表 1 中未列的特殊焊接方法以及 HAF603 附件 1 表 2 所列 IX 类母材的特种金属焊接活动为 X 类专项焊接。与此相关的焊工项目考试称为 X 类专项考试；

参加 X 类专项考试的焊工、焊接操作工，在参加操作技能考试前，还应参加专项理论知识考试，并成绩合格。

(2) Y 类专项考试 - 由于焊接设备的原因，不宜在考核中心或考核中心申请单位内进行操作技能考试的焊接活动为 Y 类专项焊接。与此相关的焊工项目考试称为 Y 类专项考试；

(3) Z 类专项考试 - HAF603 附件 3 中规定的焊接活动为 Z 类专项焊接。与此相关的焊工项目考试称为 Z 类专项考试。

● 专用焊工项目考试

根据焊接活动的需要，聘用单位可针对特定焊接工艺评定申请进行专用焊工项目考试，专用焊工项目考试适用范围按照 HAF603、本文件及焊接工艺评定的适用范围共同确定。

四、焊工项目考试合格项目代号

4.1 普通焊工项目考试项目代号

普通焊工项目考试项目代号由八组变素代号或变量组成，各变素之间用空格隔开。

对于项目代号，在变素代号和变量适用范围外的情况均为不适用。除特别声明外，变素代号或变量缺省意为全适用。

各变素组合顺序为焊接方法代号（HAF603 附件 1.1）、试件形式代号（HAF603 附件 1.3）、焊缝形式代号（HAF603 附件 1.4）、母材分类代号（HAF603 附件 1.2）、焊接材料代号（HAF603 附件 1.7）、焊缝金属厚度与管材外径（HAF603 附件 1.6）、焊接位置代号（HAF603 附件 1.5）、焊接要素代号（HAF603 附件 1.9）。

4.2 焊工专项考试项目代号

X 类焊工专项考试同普通焊工项目考试项目代号。

Y 类焊工专项考试项目代号为，Y+聘用单位代号-焊机型号-普通焊工项目考试项目代号

对于 Z 类焊工专项考试，在普通焊工项目考试项目代号的尾部加注 Z1（例 1：奥氏体—铁素体不锈钢和镍基合金的堆焊和预堆边）、Z2（例 2：热交换器或蒸汽发生器管板焊接）、Z3（例 3：特殊的密封焊缝）、Z4（例 4：管子的承插焊）、Z5（例 5：摩擦焊）或 Z6（例 6：

耐磨堆焊)。具体内容，参照本文 13 章的相关要求加注。

4.3 专用焊工项目考试项目代号

专用焊工项目考试的项目代号为：S+聘用单位代号-两位流水号-焊接工艺评定编号-焊接方法代号-试件形式代号-焊接位置代号。对于试件形式、焊接位置变素，如果工艺评定依据的标准所确定的适用范围比依据 HAF603 所确定的范围小，则应以工艺评定的范围为准；其他适用范围仍以 HAF603 为准。试样检验按焊接工艺评定要求。

对于 Y 类焊工专项考试中的专用焊工项目考试其项目代号按此款编制。

对于 Z 类焊工专项考试中的专用焊工项目考试，在其项目代号尾部按 4.2 节加注相关内容。

4.4 变素代号的确定

项目代号中变素代号只能选择本文规定的代号。对于需要增加变素代号的，应由聘用单位提出增加的理由，并向国家核安全局提出命名建议，由国家核安全局确认后，统一使用。

国家核安全局也可能根据焊工资质管理的需要，增加变素代号。

五、焊接方法代号

5.1 总则

各类焊接方法之间不能互相适用。

对于采用不同焊接方法的组合考试，项目代号可以按照不同的焊接方法分别给出。例如，HWS/HD T GW VI 02/C t20(5/15) D200 Pass nb(HAF603 附件 1 示例 6)应当分为两个项目代号：HWS T GW VI

02 t5 D200 PA ss nb 和 HD T GW VI C t15 D200 PA ss mb。

对于采用 5.2、5.3 节列表以外的焊接方法的情况，聘用单位应将新增的焊接方法代号报国家核安全局备案，由国家核安全局发文后统一使用。

5.2 焊工焊接方法代号

代 号	适 用 范 围	备 注
HQ	气焊	
HD	焊条电弧焊	
HWS	手工钨极氩弧焊	
HRB	半自动熔化极气体保护焊	
HLS	手工等离子弧焊接	将等离子弧焊接区分手工和自动两种
HYB	半自动药芯焊丝电弧焊	

5.3 焊接操作工焊接方法代号：

代 号	适 用 范 围	备 注
HWZ	自动钨极氩弧焊	
HRZ	自动熔化极气体保护焊	
HLZ	自动等离子弧焊接	
HYZ	自动药芯焊丝电弧焊	
HM	埋弧焊	
HJM	带极埋弧堆焊	将带极堆焊（埋弧和电渣堆焊）分成带极埋弧堆焊和电渣堆焊
HDZ	带极电渣堆焊	
HE	电子束焊	
HS	螺柱焊	
HR	电阻焊	

六、试件形式代号

6.1 焊工试件形式代号

代号	含 义	适 用 范 围	备 注
P	板-板接头	P 接头	HAF603 附件 1 第 1.3.3 条
		外径大于 500mm 的 T 接头	
		在平焊(PA)、横角焊(PB)或横焊(PC)位置外径大于 150mm 的 T 接头	
T	管-管的对接接头和搭接接头	试件外径大于 25mm 的,适用于 T 接头和 P 接头	HAF603 附件 1 第 1.3.2 条
		试件外径小于 25mm 适用 T 接头	
P-T	管-板接管焊接	P-T 接管焊接	HAF603 附件 1 第 1.3.4 条 为清楚表达,加入了 T-T 代号
T-T	管-管接管焊接	P-T 接管焊接; T-T 接管焊接	

6.2 焊接操作工形式代号

代号	含 义	适 用 范 围	备 注
P	板-板接头	P 接头、T 接头	HAF603 附件 1 第 1.6.2 条
T	管-管的对接接头和搭接接头		
P-T	管-板接管焊接		
T-T	管-管接管焊接		

接管焊接指管-管或管-板的非对接接头和非搭接接头的焊接。

七、焊缝形式代号

7.1 焊工焊缝形式代号

代号	含 义	适用范围	备 注
GW	T 接头和 P 接头的对接焊缝 或接管焊接中符合 HAF603 附件 1 第 1.4.5 条条件之一的焊缝	GW 焊缝	HAF603 附件 1 第 1.4.4 条
		FW 焊缝	
FW	T 接头和 P 接头的角焊缝 接管焊接中不是 GW 焊缝的焊缝	FW 焊缝	
D	堆焊焊缝	D 焊缝	

7.2 焊接操作工焊缝形式代号

代号	含 义	适 用 范 围	备 注
GW	对接焊缝	GW 焊缝	HAF603 附件 1 第 1.4.4 条
		FW 焊缝	
FW	角焊缝	FW 焊缝	
D	堆焊焊缝	D 焊缝	

八、母材分类代号

8.1 焊接操作工项目代号不列母材分类代号，考试结果适用所有母材。

8.2 同种材料焊接项目代号

代号	分类或简称	适用范围	备 注
I	碳钢	I	I 至Ⅷ类母材的分类和代号见 HAF603 附件 1 表 2 当母材为表 2 之外的材料时，聘用单位可根据材料焊接性能试验或者焊接工艺评定的结果对母材进行分类，并将分类意见报国家核安全局备案 除特别声明外，不能按 HAF603 附件 1 表 2 分类的母材，均列入Ⅸ类母材。Ⅸ类母材分类代号为材料代号，材料代号为母材金属或合金主要金属元素符号，或聘用单位提出命名建议报国家核安全局备案，由国家核安全局确认，统一使用。
II	合金钢	I、II、II/I	
III	弥散强化钢	I、II、III、II/I、III/II、III/I	
IV	马氏体不锈钢	I、II、III、IV、II/I、III/II、III/I、IV/I、IV/II、IV/III	
V	镍钢	V	
VI	奥氏体不锈钢	VI	
VII	镍基合金	VII	
VIII	铜及铜合金	VIII	
材料代号	特种金属	只适用于同一材料代号母材的焊接	

8.3 异种材料焊接项目代号

异种材料在项目代号中的表示方法用“X/Y”表示，X、Y 表示母材的分类代号。原则上，异种材料项目代号只适用于与操作技能考试相同的情况。

8.4 两个项目代号共同使用的情况

对于异种材料焊接，母材中有VI类的情况，且已对两类母材分别取得合格项目代号的，该两个项目代号可共同使用。但该款不适用于焊接材料为镍基合金材料的情况。

九、焊接材料代号

9.1 填充金属

填充材料与母材分类相同时，无需单独在项目代号中注明。

如填充材料与母材不同组别时，应在考试项目代号中母材分类代号后以括号注明焊接材料的分类代号（见 HAF603 附件一表 2），项目代号只适用于与操作技能考试相同的焊接材料代号。

采用无填充焊丝、实心焊丝的代号分别为 01、02。实心焊丝适用于无填充焊丝，无填充焊丝不适用实心焊丝。

9.2 电焊条涂料

电焊条根据涂料的特性分类与适用范围见 HAF603 附件 1 表 8。进口焊条可参照执行。

对于无衬垫焊接，打底焊道所使用的焊条应与项目代号的药皮类型相同。

9.3 熔化衬环

使用熔化衬环的情况，应列为专用焊工项目考试。

9.4 堆焊

当采用奥氏体不锈钢焊接材料进行耐蚀堆焊时，堆焊金属的类别号用“A”表示；采用镍及镍合金的焊接材料进行耐蚀堆焊时，

堆焊金属的类别号用“Ni”表示；进行耐磨堆焊时，堆焊金属的类别号用“H”。该字母应在焊接材代号的括号内。

各堆焊金属的类别号不相互适用。

十、焊缝金属厚度和管材外径

焊缝金属厚度和管材外径可简称焊接相关尺寸。

10.1 焊接相关尺寸表示方法

焊缝金属厚度表示为： t +厚度，+意为不空格，厚度单位为 mm。当使用挡板时，另加 h +挡板高度，+意为不空格，高度单位为 mm。

管材外径表示为： D +外径，+意为不空格，外径单位为 mm。

对于接管焊接的 GW 焊缝，焊缝金属厚度和管材外径表示为： t +厚度+ D +主管外径/支管外径+ α +支管角度，+意为不空格，厚度和外径单位为 mm，支管角度单位为“度”。支管角度为主管轴线或支撑板平面与支管轴线的角度，支管角度缺省意为 90° 。

对于 FW 焊缝只表示翼板或支管的厚度，对 D 焊缝只表示母板厚度： T +试件厚度，+意为不空格，试件单位为 mm。

10.2 焊工焊接相关尺寸

10.2.1 GW 焊缝

管材外径适用范围见 HAF603 附件 1 表 5。

对于接管焊接，焊缝金属厚度和管材外径分别指：

- (1) 骑座式（坡口开在支管上）：支管焊缝金属厚度及外径；
- (2) 插入式（坡口开在主管上）：主管或壳体焊缝金属厚度及支管外径。

10.2.2 接管焊接的 GW 焊缝

焊缝金属厚度和管材外径适用范围及原则同 10.2.1 的规定。

主管外径与支管外径比值的适用范围为大于或等于该比值。支管角度的适用范围为大于或等于该角度 α 。

10.2.3 FW 焊缝和 D 焊缝

试件厚度的适用范围见 HAF603 附件 1 表 6 与表 7。

10.3 焊接操作工焊接相关尺寸

GW 和 FW 焊缝不限焊缝金属厚度。管材外径适用范围为大于项目代号的值。对于接管焊接，管材外径指支管外径。

D 焊缝金属厚度适用范围见 HAF603 附件 1 表 7。

十一、焊接位置代号

11.1 焊接位置的分类和代号见 HAF603 附件 1 图 1、2、3。

对于焊工接管焊接的 GW 焊缝

(1) 支管处于俯焊位置时，插入式属于 PA；骑座式属于 PC；

(2) 支管处于仰焊位置时，插入式属于 PE；骑座式属于 PD；

(3) 支管处于水平固定位置时，用 PF 或 PG 表示。

(4) 对于母管有角度的接管焊接 GW 焊缝，用 H-L045 和 J-L045 位置考试，项目代号结果适用于任何母管角度。否则，列入专用焊工项目考试。

11.2 FW 焊缝的 PB 和 PD 焊接位置，只适用于 FW 焊缝。

11.3 对于螺柱焊接，经仰焊位置考试合格后，适用于任何位置的螺柱焊焊接，其他位置考试合格后，只适用相应位置的焊件。螺

柱焊试件焊接位置见 HAF603 附件 1 图 4。

十二、焊接要素代号

12.1 GW 焊缝焊接要素的适用范围

试件的焊接要素	适用范围		
	单面焊/不带衬垫 (ss nb)	单面焊/带衬垫 (ss mb)	双面焊 (bs)
单面焊/不带衬垫 (ss nb)	X	X	X
单面焊/带衬垫 (ss mb)	-	X	X
双面焊 (bs)	-	X	X

注：X 表示适用；- 表示不适用

12.2 FW 焊缝焊接要素的适用范围

试件	适用范围	
	单层 (sl)	多层 (ml)
单层 (sl)	X	-
多层 (ml)	X	X

注：X 表示适用；- 表示不适用

12.3 焊工焊接要素适用范围

焊接要素		代号	适用范围
气焊	左焊法	lw	左焊法
	右焊法	无	右焊法
P-T 接头	管端	gd	管端
	非管端	无	非管端

12.4 焊接操作工焊接要素适用范围

焊 接 要 素		代号	适 用 范 围
钨极惰性气体保护焊自动稳压系统	无	03	所有
	有	04	有
自动跟踪系统	无	05	所有
	有	06	有
每面坡口内焊层	单层	s1	单层
	多层	m1	所有
P-T 接头	管端	gd	管端
	非管端	无	非管端

十三、Z 类专项考试的项目代号编制方法与适用原则

13.1 HAF603 附件 3 中有“同工艺评定”和“符合产品技术条件”类似要求的，焊工考试时的各项变素应满足考试用焊接工艺规程的要求，项目代号的适用原则同上文。

13.2 对于 HAF603 附件 3 例 1 的项目代号，应在 Z1 后加 T+试板厚度，+意为不空格，试板厚度的单位为 mm。

13.3 原则上，HAF603 附件 3 中的例 2 只适用于专用焊工项目考试。否则，聘用单位应先行制定焊工项目考试适用范围表(见 HAF603 附件 1)报国家核安全局批准后，方可申请焊工项目考试。

13.4 对于 HAF603 附件 3 例 4 中钨极氩弧焊的项目代号，应在 Z4 后加 ϕ +焊丝直径，+意为不空格，焊丝直径的单位为 mm。

13.5 对于 HAF603 附件 3 例 6 的项目代号，应在 Z6 后加 n+堆焊层数，+意为不空格。

十四、项目代号适用范围表格式

聘用单位名称		项目代号编号	
焊工项目考试合格项目代号			
变 素	代 号	含 义	适用范围
焊接方法			
试件形式			
焊缝形式			
母材类别			
焊接材料			
焊接相关尺寸			
焊接位置			
焊接要素			
专用焊工项目考试工艺评定编号			
Y类专项考试焊机型号			
Z类专项考试举例名称			

为便于管理，聘用单位可对每个项目代号进行编号，推荐编号原则为：H-聘用单位代号-两位流水号。