ICS
CCS 点击此处添加 CCS 号

DB11

北　京　市　地　方　标　准

DB 11/T XXXX—XXXX

特种作业人员安全技术培训承载能力要求

Carrying capacity requirements of safety technical training for special operation personnel

（征求意见稿）

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

北京市市场监督管理局　　发 布

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　基本要求 1
5　理论培训承载量 1
6　实际操作培训承载量 2
附录 A（资料性）　特种作业各作业类别 6
附录 B（资料性）　培训承载能力测算示例 7

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。

本文件由北京市应急管理局提出并归口。

本文件由北京市应急管理局组织实施。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

特种作业人员安全技术培训承载能力要求

1 范围

本文件规定了特种作业人员安全技术培训承载能力的基本要求,以及理论培训承载量和实际操作培训承载量的测算方法。

本文件适用于安全生产培训机构(以下简称机构)开展特种作业人员安全技术培训活动的承载能力测算。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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。

GB 3608 高处作业分级
GB 9448 焊接与切割安全
AQ 8011 安全生产培训机构基本条件
DB11/T 2187 安全生产培训机构服务规范

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 基本要求

4.1 机构应综合考虑场所环境、设备设施和师资力量等因素,确定同一时刻能够服务参加培训的人员(以下简称学员)最大数量,即培训承载能力。

4.2 机构培训场所应合理划分培训功能区,各功能区应长期固定,并设置醒目标识,同类功能区域宜相对集中;培训场地同时开展多项培训活动时应互不影响。

4.3 机构应配备多媒体教学设备和配套的培训保障设施,并符合 AQ 8011 和 DB11/T 2187 的规定。

4.4 机构配备的实际操作培训设备设施应不低于对应特种作业类别实际操作考场设备设施配备要求,特种作业各作业类别参见附录 A。

4.5 机构的培训承载能力应为理论培训承载量和实际操作培训承载量之和。理论培训承载量和实际操作培训承载量应分别取相应环境承载量、设施承载量和师资承载量三者中的最小值,测算示例参见附录 B。

5 理论培训承载量

5.1 机构应按照学员人均使用面积不少于1.5 m^2的限值进行理论培训环境承载量测算，第 i 个理论教室的环境承载量由公式（1）确定：

$$A_{1i} = \mathrm{Int}\left(X_i \Big/ 1.5 \right) \cdots\cdots (1)$$

式中：

A_{1i}——第i个理论教室的环境承载量，单位为人，计算结果向下取整；

X_i ——第i个理论教室的房屋使用面积，单位为平方米（m^2）。

5.2 机构应按照理论教室中每名学员1个座位进行理论培训设施承载量测算，第 i 个理论教室的设施承载量由公式（2）确定：

$$A_{2i} = D_i \cdots\cdots (2)$$

式中：

A_{2i}——第i个理论教室的设施承载量，单位为人；

D_i ——第i个理论教室的桌椅数量，单位为套。

5.3 理论培训师资承载量师生比应保证整个培训过程中每间理论教室至少配备1名教师。

5.4 每个理论教室培训承载量应为该理论教室环境承载量、设施承载量的最小值，并且每个理论教室内培训学员不应超过100人，由公式（3）确定：

$$S_{Ai} = \min\{A_{1i}, A_{2i}, 100\} \cdots\cdots (3)$$

式中：

S_{Ai}——第i个理论教室的培训承载量，单位为人。

5.5 理论培训承载量为所有理论教室培训承载量的总和，由公式（4）确定：

$$S_A = \sum_{i=1}^{m} S_{Ai} \cdots\cdots (4)$$

式中：

S_A ——机构的理论培训承载量，单位为人；

m ——机构的理论教室数量，单位为个。

6 实际操作培训承载量

6.1 实际操作培训环境承载量测算

6.1.1 机构应按照开设的特种作业培训类别设置安全用具使用、安全隐患排除、安全操作技术、现场应急处置4个科目的实际操作培训场地。

6.1.2 实际操作培训环境承载量应由实际操作培训学员有效使用面积确定，学员有效使用面积应为实际操作培训场地的房屋使用面积减去设备设施占地面积以及因设备设施遮挡而无法看到教师演示的区域面积。

6.1.3 焊接与热切割作业安全操作技术科目的实际操作培训场地中学员有效使用面积应为所有操作工位中学员有效使用面积总和，并符合GB 9448对于工作区域防护的规定。每个操作工位同时容纳不应超过2名学员，其中高处焊接工位的移动式操作平台同时仅应容纳1名学员。

6.1.4 焊接与热切割作业安全操作技术科目的实际操作培训场地环境承载量应为该场地中所有操作工位环境承载量的总和，计算方法见公式（5）：

$$B_{1H} = \sum_{k=1}^{N_H} \min\left\{\mathrm{Int}\left(H_k \Big/ h\right), 2\right\} \cdots\cdots (1)$$

式中：

B_{1H} ——焊接与热切割作业安全操作技术科目的实际操作培训场地环境承载量，单位为人，计算结果向下取整；

N_H ——焊接与热切割作业安全操作技术科目的实际操作培训场地中操作工位数量，单位为个；

H_k ——焊接与热切割作业安全操作技术科目的实际操作培训场地第 k 个操作工位中学员有效使用面积，单位为平方米（m^2）；

h ——焊接与热切割作业安全操作技术科目学员人均有效使用面积，单位为平方米（m^2）。

6.1.5 登高架设作业安全操作技术科目的实际操作培训场地应设置在相对独立且附近无行人经过的区域，脚手架和跨越架四周应有符合高处作业防坠半径要求的安全空间，并留有存放待安装脚手架和跨越架构配件的空间。

6.1.6 登高架设作业安全操作技术科目的实际操作培训场地环境承载量以每组学员搭设脚手架和跨越架的有效使用面积为限值进行测算，计算方法见公式（6）：

$$B_{1D} = \mathrm{Int}\left(D/d\right) \times \mathrm{N} \quad \cdots\cdots (2)$$

式中：

B_{1D} ——登高架设作业安全操作技术科目的实际操作培训场地环境承载量，单位为人；

D ——登高架设作业安全操作技术科目的实际操作培训场地的使用面积，单位为平方米（m^2）；

d ——登高架设作业安全操作技术科目每组学员的有效使用面积，单位为平方米（m^2）；

N ——登高架设作业安全操作技术科目每组学员人数。

6.1.7 高处安装、维护、拆除作业安全操作技术科目的培训场地中学员有效使用面积不应包括吊篮、单人吊具、移动平台可能坠落范围半径内的区域和吊篮配重区域，每个操作工位不应超过 1 名学员。

6.1.8 高处安装、维护、拆除作业安全操作技术科目的实际操作培训场地环境承载量为该场地内所有操作工位的学员数量与操作工位可能坠落范围半径外的观摩区域学员数量之和，计算方法见公式（7）：

$$B_{1G} = \mathrm{Int}\left(G/\mathrm{g}\right) + N_G \times 1 \quad \cdots\cdots (3)$$

式中：

B_{1G} ——高处安装、维护、拆除作业安全操作技术科目的实际操作培训场地环境承载量，单位为人，计算结果向下取整；

G ——高处安装、维护、拆除作业安全操作技术科目的实际操作培训场地中学员有效使用面积，单位为平方米（m^2）；

g ——高处安装、维护、拆除作业安全操作技术科目学员人均有效使用面积，单位为平方米（m^2）；

N_G ——高处安装、维护、拆除作业安全操作技术科目的实际操作培训场地中操作工位数量，单位为个，每个单人吊具、吊篮、移动平台、电杆、铁塔分别作为1个操作工位。

6.1.9 涉及高处作业的可能坠落范围半径应符合 GB 3608 的规定。

6.1.10 有限空间作业安全操作技术科目的实际操作培训场地中应设置模拟台，模拟台面积不应少于 10 m^2，且培训过程中模拟台周围区域无车辆和行人经过。

6.1.11 除焊接与热切割作业、登高架设作业和高处安装、维护、拆除作业的安全操作技术科目以外，其他特种作业类别不同科目的第 j 个实际操作培训场地的环境承载量均由公式（8）确定：

$$B_{1j} = \mathrm{Int}\left(Y_j/y_j\right) \quad \cdots\cdots (4)$$

式中：

B_{1j} ——第j个实际操作培训场地的环境承载量，单位为人，计算结果向下取整；

Y_j ——第j个实际操作培训场地中学员有效使用面积，单位为平方米（m^2）；

y_j ——第j个实际操作培训场地中学员人均有效使用面积限值。

6.2 实际操作培训设施承载量测算

6.2.1 实际操作培训场地配备的教学设备种类应与机构开设的特种作业培训类别和培训科目相对应，每个培训场地应配备不少于1套设备设施，且能够满足培训要求。

6.2.2 实际操作培训设施承载量应结合特种作业不同类别设备设施的实际教学需求，第 j 个实际操作培训场地的设施承载量由公式（9）确定：

$$B_{2j} = {F_j}/{f_j} \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：

B_{2j} ——第j个实际操作培训场地的设施承载量，单位为人；

F_j ——第j个实际操作培训场地中的设备设施数量，单位为套；

f_j ——第j个实际操作培训场地中培训设施与学员比例要求。

6.2.3 采用实物仿真技术辅助开展危险化学品安全作业实际操作培训的各子类别的安全隐患排除、现场应急处置科目实际操作培训场地，应每人配备1台计算机模拟系统。

6.3 实际操作培训师资承载量测算

6.3.1 师资承载量应根据特种作业不同类别不同科目的培训方式进行测算，应保证整个培训过程中每个实际操作培训场地至少配备1名教师；登高架设作业安全操作技术科目的实际操作培训场地中每组脚手架或跨越架应至少配备1名教师；高处安装、维护、拆除作业安全操作技术科目的实际操作培训场地中每个操作工位应至少配备1名教师。

6.3.2 实际操作培训过程中师资承载量应以师生比例进行测算，第 j 个实际操作培训场地的师资承载量由公式（10）确定：

$$B_{3j} = {T_j}/{t_j} \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：

B_{3j} ——第j个实际操作培训场地的师资承载量，单位为人；

T_j ——第j个实际操作培训场地中教师人数，单位为人；

t_j ——第j个实际操作培训场地中师生比例要求。

6.4 实际操作培训承载量测算

6.4.1 每个实际操作培训场地培训承载量应取该场地环境承载量、设施承载量、师资承载量的最小值，第 j 个实际操作培训场地培训承载量由公式（11）确定：

$$S_{Bj} = \min\{B_{1j}, B_{2j}, B_{3j}\} \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：

S_{Bj} ——第j个实际操作培训场地的培训承载量，单位为人。

6.4.2 当第 j 个实际操作培训场地为焊接与热切割作业安全操作技术科目的实际操作培训场地时，其培训承载量由公式（12）确定：

$$S_{Bj} = \min\{B_{1H}, B_{2j}, B_{3j}\} \quad \cdots\cdots (2)$$

6.4.3 当第 j 个实际操作培训场地为登高架设作业安全操作技术科目的实际操作培训场地时，其培训承载量由公式（13）确定：

$$S_{Bj} = \min\{B_{1D}, B_{2j}, B_{3j}\} \quad \cdots\cdots (3)$$

6.4.4 当第 j 个实际操作培训场地为高处安装、维护、拆除作业安全操作技术科目的实际操作培训场地时，其培训承载量由公式（14）确定：

$$S_{Bj} = \min\{B_{1G}, B_{2j}, B_{3j}\} \cdots\cdots (4)$$

6.4.5 机构的实际操作培训承载量应为所有实际操作培训场地培训承载量的总和，由公式（15）确定：

$$S_B = \sum_{j=1}^{n} S_{Bj} \cdots\cdots (5)$$

式中：

S_B ——机构的实际操作培训承载量，单位为人；

n ——机构的实际操作培训场地数量，单位为个。

附 录 A
（资料性）
特种作业各作业类别

表A.1给出了特种作业各作业类别。

表 A.1 特种作业各作业类别

序号	作业类别	操作项目
1	电工作业	低压电工作业
		高压电工作业
		电力电缆作业
		继电保护作业
		电气试验作业
2	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业
3	高处作业	登高架设作业
		高处安装、维护、拆除作业
4	涉氨制冷作业	涉氨制冷设备运行、维修操作作业
5	金属非金属矿山安全作业	金属非金属矿山矿井通风作业
		尾矿作业
		金属非金属矿山提升机操作作业
		金属非金属矿山支护作业
		金属非金属地下矿山主排水作业
		金属非金属矿山无轨胶轮车操作作业
		金属非金属矿山调度作业
6	冶金、有色、建材生产安全作业	煤气作业
7	危险化学品安全作业	氯化工艺作业
		裂解（裂化）工艺作业
		加氢工艺作业
		氧化工艺作业
		过氧化工艺作业
		磺化工艺作业
		聚合工艺作业
		烷基化工艺作业
		化工自动化控制仪表作业
8	有限空间作业	地下有限空间监护作业[b]
9	应急管理部门会同有关部门认定的其他作业	

附 录 B
（资料性）
培训承载能力测算示例

B.1 概述

B.1.1 例如某培训机构基本信息如下：

a) 开展的培训类别包括：
   1) 高压电工作业；
   2) 熔化焊接与热切割作业；
   3) 登高架设作业；
   4) 高处安装、维护、拆除作业；
   5) 有限空间作业。

b) 设置理论教室5间，情况如下：
   1) 理论教室1～理论教室4面积均为60 m^2，理论教室5面积为200 m^2；
   2) 理论教室1～理论教室5的座位数分别为30个、35个、40个、50个、120个。

B.1.2 该机构实际操作培训场地配置见表B.1，并规定实际操作培训学员人均有效使用面积限值见表B.2，实际操作培训设施与学员比例限值见表B.3，实际操作培训师生比例限值见表B.4。

表B.1 某机构实际操作培训场地配置

作业类别/操作项目	培训科目	房屋使用面积 /m^2	学员有效使用面积 /m^2	设备设施数量 /套	教师人数 /人
高压电工作业	安全用具使用	20	16	1	1
	安全隐患排除	20	18	1	1
	安全操作技术	40	27	1	1
	现场应急处置	20	15	1	1
熔化焊接与热切割作业	安全用具使用	6	5	1	1
	安全隐患排除	6	4	1	1
	安全操作技术	70[a]	42[b]	6	1
	现场应急处置	6	4	1	1
高处作业（登高架设作业和高处安装、维护、拆除作业共用）	安全用具使用	20	16	1	1
	安全隐患排除	40	35	1	1
	现场应急处置	30	26	2	2
高处作业（登高架设作业）	安全操作技术	45	43	2	1
高处作业（高处安装、维护、拆除作业）	安全操作技术	140	35[c]	6[d]	2[e]
有限空间作业	安全用具使用	55	43	2	1
	安全隐患排除	55	49	1	2
	安全操作技术[f]	15	9	1	1
	现场应急处置	20	18	1	1

表B.1　某机构实际操作培训场地配置（续）

[a] 操作工位和实际操作培训场地内通道的面积之和； [b] 2 个焊条电弧焊工位、1 个二氧化碳气体保护焊工位、1 个钨极氩弧焊工位、1 个气焊工位和 1 个气割工位中学员有效使用面积的总和，每个工位面积均为 9 m^2，每个工位中学员有效使用面积均为 7 m^2； [c] 单人吊具操作台上学员有效使用面积 10m^2，吊篮、单人吊具、移动平台、电杆、铁塔周边高处作业防坠半径以外学员有效使用面积总和为 25m^2；吊篮、移动平台、电杆、铁塔各 1 个工位，单人吊具 2 个工位； [d] 吊篮 1 套、单人吊具 2 套、移动平台 1 套、电杆 1 个、铁塔 1 个； [e] 单人吊具工位 1 名教师，移动平台工位 1 名教师； [f] 位于实际操作模拟台。

表 B.2　某机构实际操作培训学员人均有效使用面积限值

作业类别		培训科目			
		安全用具使用	安全隐患排除	安全操作技术	现场应急处置
电工作业		0.8 m^2/人	0.8 m^2/人	0.8 m^2/人	0.8 m^2/人
焊接与热切割作业		0.8 m^2/人	0.8 m^2/人	2.5 m^2/人	0.8 m^2/人
高处作业	登高架设作业	0.8 m^2/人	0.8 m^2/人	30 m^2/10人	0.8 m^2/人
	高处安装、维护、拆除作业	0.8 m^2/人	0.8 m^2/人	0.8 m^2/人	0.8 m^2/人
有限空间作业		0.8m^2/人	0.8 m^2/人	0.8 m^2/人	0.8 m^2/人

表 B.3　某机构实际操作培训设施与学员比例限值

作业类别		培训科目			
		安全用具使用	安全隐患排除	安全操作技术	现场应急处置
电工作业		1/30	1/30	1/30	1/30
焊接与热切割作业		1/30	1/30	1/2	1/30
高处作业	登高架设作业	1/30	1/30	1/10	1/30
	高处安装、维护、拆除作业	1/30	1/30	1/10或1/20[a]	1/30
有限空间作业		1/30	1/30	1/30	1/30
[a] 1/10 为单人吊具、电杆、铁塔的培训设施与学员比例，1/20 人为吊篮、移动平台的培训设施与学员比例。					

表 B.4　某机构实际操作培训师生比例限值 [a]

作业类别		培训科目			
		安全用具使用	安全隐患排除	安全操作技术	现场应急处置
电工作业		1/30	1/30	1/30	1/30
焊接与热切割作业		1/30	1/30	1/10	1/30
高处作业	登高架设作业	1/30	1/30	1/10	1/30
	高处安装、维护、拆除作业	1/30	1/30	1/10或1/20[b]	1/30
有限空间作业		1/30	1/30	1/30	1/30
[a] 师生比例=教师人数/学员人数；					

作业类别	培训科目
[b] 1/10 为单人吊具操作工位的师生比例，1/20 为吊篮、移动平台、电杆或者铁塔操作工位的师生比例。	

B.2 理论培训承载量

根据式（1）~式（3），某机构5个理论教室的环境承载量、设施承载量见表B.2。

表 B.5 某机构理论教室培训承载量测算

教室名称	环境承载量A_{1i}	设施承载量A_{2i}	理论培训承载量S_{Ai}
理论教室1	40	30	30
理论教室2	40	35	35
理论教室3	40	40	40
理论教室4	40	50	40
理论教室5	133	120	100

由式（4）求得 S_A=30+35+40+40+100=245

某机构理论培训承载量为 245 人。

B.3 实际操作培训承载量

根据式（5）~式（15），某机构各个实际操作培训场地的环境承载量、设施承载量、师资承载量见表B.6。

表 B.6 某机构实际操作场地培训承载量测算

单位为人

作业类别	培训科目	环境承载量B_{1j}或B_{1H}、B_{1G}	设施承载量B_{2j}	师资承载量B_{3j}	实际操作培训承载量S_{Bj}
电工作业	安全用具使用	20	30	30	20
	安全隐患排除	22	30	30	22
	安全操作技术	33	30	30	30
	现场应急处置	18	30	30	18
焊接与热切割作业	安全用具使用	6	30	30	6
	安全隐患排除	5	30	30	5
	安全操作技术	12	12	10	10
	现场应急处置	5	30	30	5
高处作业（登高架设作业和高处安装、维护、拆除作业共用）	安全用具使用	20	30	30	20
	安全隐患排除	43	30	30	30
	现场应急处置	32	60	60	32
高处作业（登高架设作业）	安全操作技术	10	20	10	10
高处作业（高处安装、维护、拆除作业）	安全操作技术	49	80	30	30
有限空间作业	安全用具使用	53	60	30	30
	安全隐患排除	61	30	60	30
	安全操作技术	11	30	30	11

	现场应急处置	22	30	30	22

由式（13）求得 S_B=20+30+22+18+6+10+5+5+20+10+30+30+32+30+11+30+22=331

某机构实际操作培训承载量为331人。

B.4 培训承载能力

根据第4.4条，某机构培训承载能力为理论培训承载量和实际操作培训承载量之和，为576人。