□□□□□□□□□□□□ ---- □□

《》GB 11984-2024 □□

11

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□□□□□	5.3.1 □□□□□□□□□□□□□□□□□ : a) □□□□□□□□□□□□□□□□ ; b) □□□□□□□□□□□□□ ; c) □□□□□□□□□□□□□□□□ ; d) □□□□□□□□□□□□	

【】T1001 □□□□□□□□□□□□□□□□□

11

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□
□□□□□□□□	5.3.2 □□□□□□□□□□□□ ORP □ PH 。

【】(ORP □)

□ pH 。

ORP □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ Cl_2 □□□□□□□□□□□□□□□□。

□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□ Cl_2 、O_3 、H_2O_2 □□□□ ORP □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ S^{2-} 、Fe^{2+} □□□□ ORP □□□□ Cl_2 □□□ ORP □□□ +200 mV □□ +800 mV 。

□□□ Cl_2 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ HClO □□□□□ HCl □□

$Cl_2 + H_2O \leftrightarrow HClO + HCl$

□□□□□□□□ HClO □ Cl^- □□□□□□ Cl^- □ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

11

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□□□□□	5.3.3 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ a) □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□ ; b) ； c) 。	

【】

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

。

□□ 40-50℃ □ □10-15℃ □□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□ 10℃ □□□□□□□□□□□□ 15% 。

。

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

11

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□□□□□	5.3.4 。 。	

【】0℃ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ 0.5 % 。

。

方式	原理	适用场景	优缺点
喷雾增湿	高压水雾化后与氯气混合	常规输送系统，需水量小	结构简单，易堵塞
蒸汽增湿	过热蒸汽直接注入	低温环境或需快速增湿	无残留，能耗较高
循环水膜增湿	氯气通过填料塔与循环水逆向接触	大流量系统，需稳定增湿	效率高，设备体积大

□□□□□□ Chemical Process Safety

11

□□□□□□□□□□□□□□□□□ (□ 5.3.5);

□□□	□□□□	□□
□□□□□□□□	5.3.5 □□□□□□□□□□□□□ 12 ℃ □□□□□□□□ ($Cl_2.8H_2O$) 。	

【】 9.6℃ □□□□□□□□ ($Cl_2.8H_2O$) 、。

□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□ 12℃ □□□□□□ 90% □□ Cl_2 □□□□□□□□□□□□□□

$$Cl_2+8H_2O \rightleftharpoons Cl_2\cdot 8H_2O(\Delta H<0)$$

、。

□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

。

。

11

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□□□□□	5.3.6 □□□□□□□□□□□□□□□□ a) □□□□□□□□□□□□□□□□ ; b) □□□□□□□□□□□□ ; c) □□□□□□□□□□□□□□□ ; d) 。	

【】12~18℃ □□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□

11

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□□□□	5.3.7 □□□□□□□□□□□□□□ :a) □□(□□) 、;	

【】。。

。

。

□ □□□□□□□□□□□□□□

11

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□□□□□	5.3.7 □□□□□□□□□□□□□ :b) □□□□□□□□□□□□□

11

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□□□□□	5.3.7 □□□□□□□□□□□□□□ :c) □	

【】。。。

。。。

□ □ □

□□□□□□
Chemical Process Safety
□□□□□□
Chemical Process Safety

11

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□□□□□	5.3.7 □□□□□□□□□□□□□ :d) □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	

【】。。。

。。

□ □ □

□□□□□□
Chemical Process Safety
□□□□□□
Chemical Process Safety

11

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□□□□□	5.3.8 。	

【】。、、。

1. □□□□□□□□

11

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□□□□□	5.3.9 □	

【】《（一）》（□□□ [2020]38 □）“□□□□□□□□□□□□□□□□”□□□□□□□□□

□□□□□ NCl_3 □□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□ NH_3 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ Cl_2 □□□□□□□□□

$NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow NCl_3 + 3HCl$

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

11

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□□□□□	5.3.9 □	

【】

、。

□□□□ :2004 □ 4 □ 16 □ □9 □□□□ 3 □□□□□□□□□□□□□□□□□□ 15 □□ 。。

□□□□□□
Chemical Process Safety
□□□□□□
Chemical Process Safety

11

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□□□□□	5.3.10 □□□□□□ , 、, 。	

【】、“□□□□□□□”□□□□□□□□□□□□ (□□□) □□”□□□□□□□□□“□□□□□□□□□□□□□□□”□“□□□□□□□□□□□□□□□□ （□□□□□□）□□□□□□□□□□□□□□□□□“□”□□□□□□□□□□□ (□□) □□□□□□□□□□□ 251℃ □□□□□□□□□“□ - ”。□□□□□□□□□□□□□□□□□□ ；。

□□□□□□□□□□□□ 100-200 □□ 75-150μm 、、。

。

□□□□□□□□□□□□□□□□□□ 0.1MPa 。

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ C-276 。

12

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ (□ 5.4.1);

□□□	□□□□	□□
□□□□	5.4.1 □□□□□□□□□□□□□□□ , □□□□□□□□□ , □□□□□□□□□□□□ :a) □□□□□□□□□□□□□ ;b) □□□□□□□□□□□□□□□□□□ , □□□□□□□□□□□□ 71℃~121℃;c) 、;d) 。	

【】

□□□□□□□□ :

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

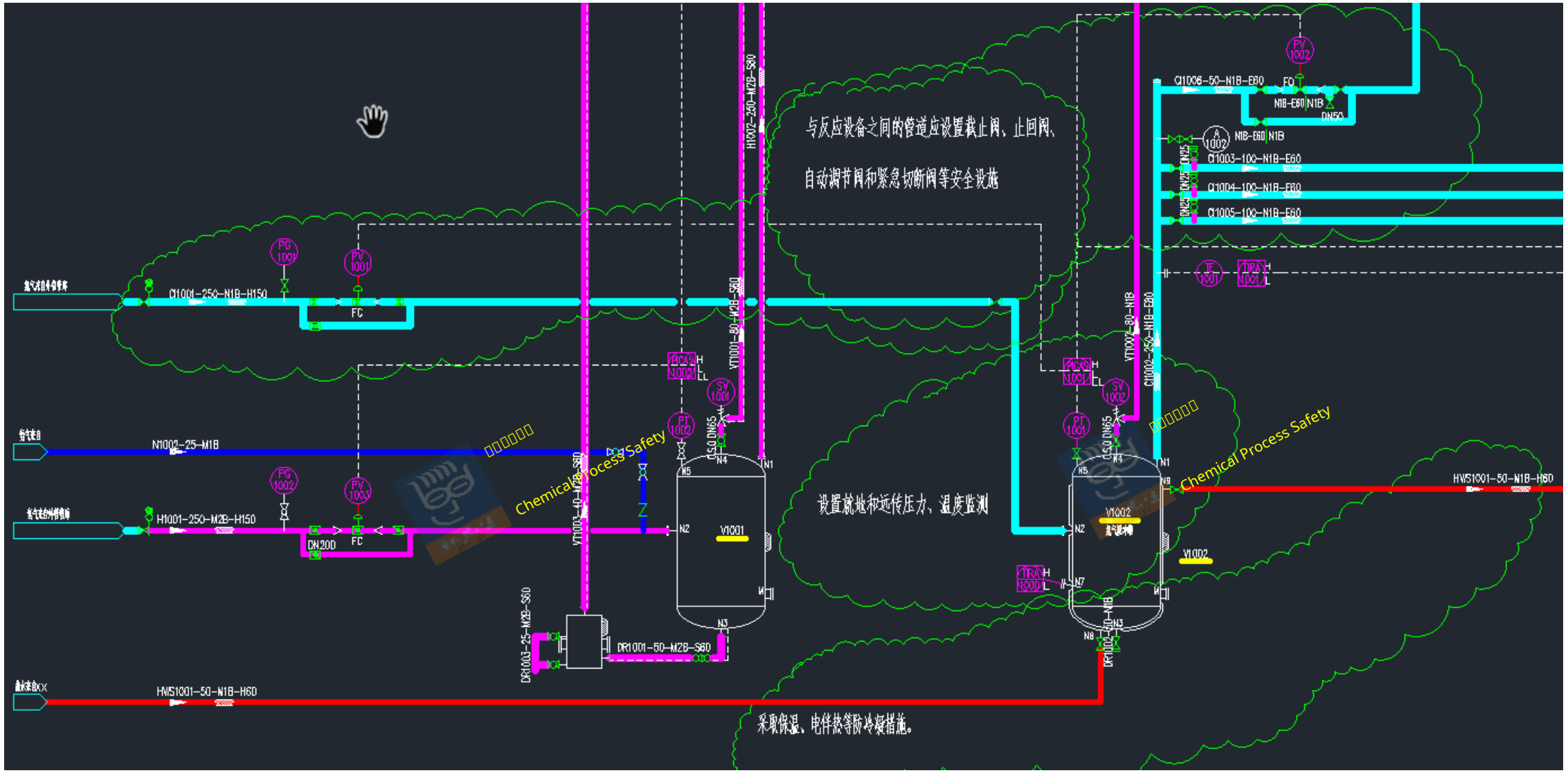
12

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	5.4.2 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ :a) □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ ;b) □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

12

《》GB 11984-2024 □



12

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	5.4.3 □□□□□□□ 1000kg □□□□□□□□

12

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	5.4.4 □□□□□□□□

12

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	5.4.5 。50kg □ 100kg □□□□□□□□□ 2kg □□□□□□□□□□□ 500kg □ 1000kg □□□□□□□□□ 5kg □□□。	

【】

50 kg □ 100 kg □□□□□□□□□□ ≥ 2 kg 。

500 kg □ 1000 kg □□□□□□□□≥ 5 kg 。

、

1. □□□□□□□□□□□

12

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	5.4.6 □□□□ 500kg □ 1000kg □□□□□□□□

12

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	5.4.7 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□。	

【】

□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□，

□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□。□

□

12

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	5.4.8 □□□□□□□

12

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	5.4.8 □□□□□□□□

12

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	5.4.9 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□ (□□□) □□□□□□□□□□□ 10% □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	

【】、。

□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

。

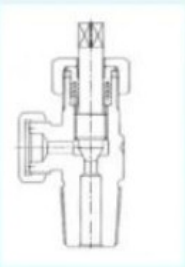
□□□□□□

□□□□□□□□□ H62 □□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□ 304 、316L □□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□ 3 □ 8 □□□□□□□□□□□□□□□ 8 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

型号 / 类型	设计特点	适用场景
QF-10 型	“七字” 扳手，黄铜材质，开口适配 G5/8" 阀门 [2] [9]	50kg/100kg 液氯钢瓶常规操作
加长型扳手	手柄长达 110 厘米，带背帽启闭头与套筒头 [15]	500kg/1000kg 钢瓶或高危环境操作
双柄扳手	圆块中心方口 + 长柄 + 短柄，分阶段施力 [16]	精细操作或阀门锈蚀严重的场景
防爆型扳手	采用铝青铜等防爆材质，符合 QB/T 2613.4 标准 [6]	易燃易爆场所（如液氯与其他化学品



□□□□□□
Chemical Process Safety

12

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	5.4.10 □□□□□□□□□□□□。	

【】。

1. 。

2. 。

3. □□□□□□□□□□□□

13

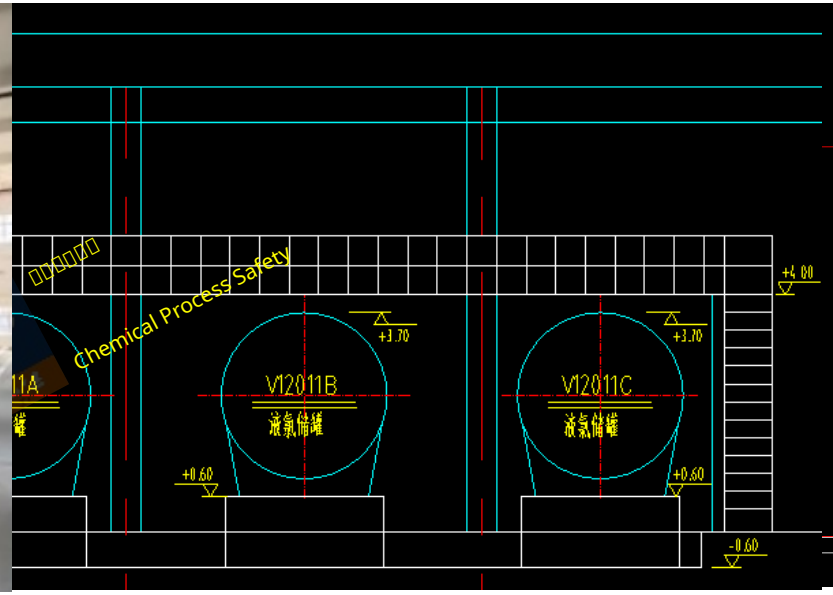
《》GB 11984-2024 □

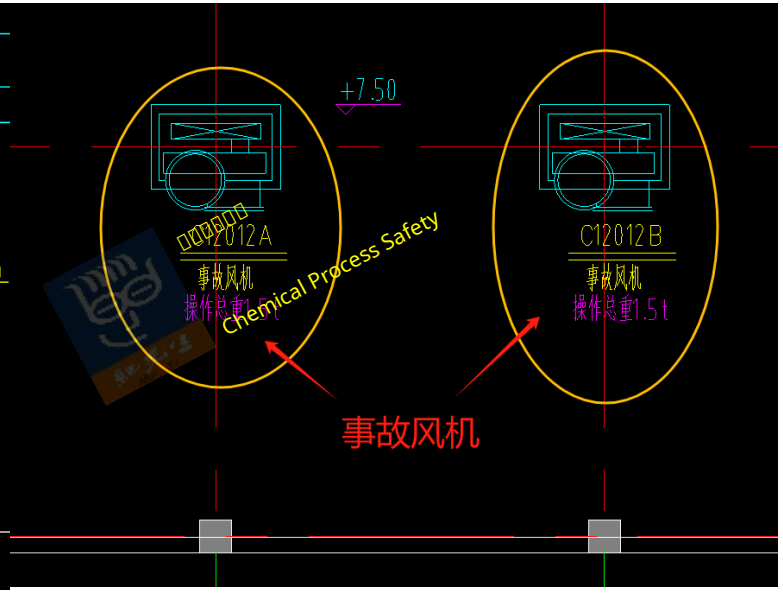
□□□	□□□□	□□
□□□□	6.1.1 □□□□□□□□

13

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	6.1.1 □□□□□□□□□□□□□□□ :b) □□□□□□□□□□□ 3% 。;c) 。	





Chemical Process Safety

13

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	6.1.1 □□□□□□□□□□□□□□□ :b) □□□□□□□□□□□ 3% 。;c) 。	

液氯库内吸风口和液氯汇集地沟

泄漏液氯汇集地沟

泄漏监控室

□□□□□□ Chemical Process Safety

13

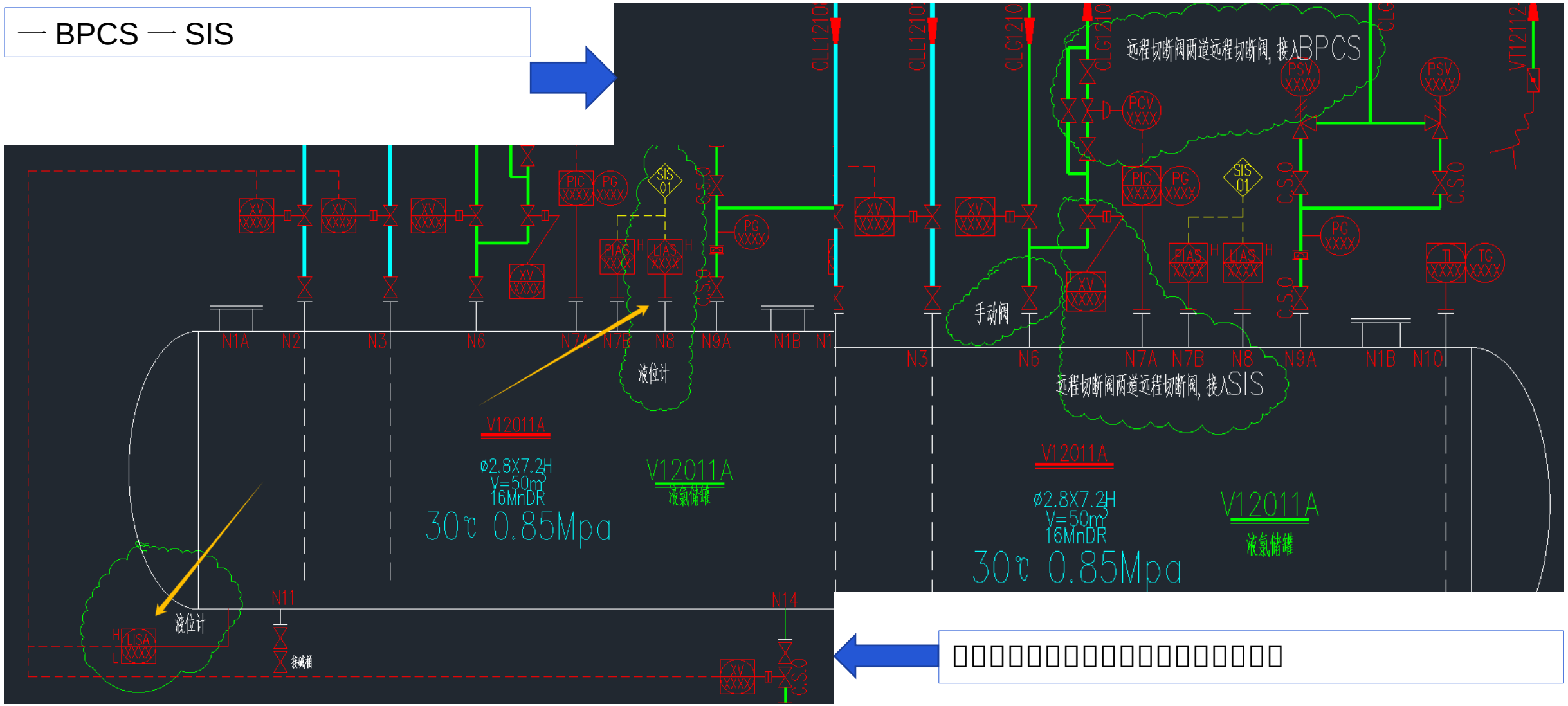
□□□□□□□□□□□□□ SIS □□□ (□ 6.1.2);

□□□	□□□□	□□
□□□□	6.1.2 □□□□□□□□□ SIS □□□□□□□□□□□□□

13

□□□□□□□□□□□□□ SIS □□□ (□ 6.1.2);

→ BPCS → SIS



□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

13

□□□□□□□□□□□□□ SIS □□□ (□ 6.1.2);

□□□	□□□□	□□
□□□□	6.1.2 □□□□□□□□□ SIS □□□ :e) □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

13

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	6.1.3 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ :a) □□□□□□□□□□□□□□□ ,b) □□□□;c) □□ 24h □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

13

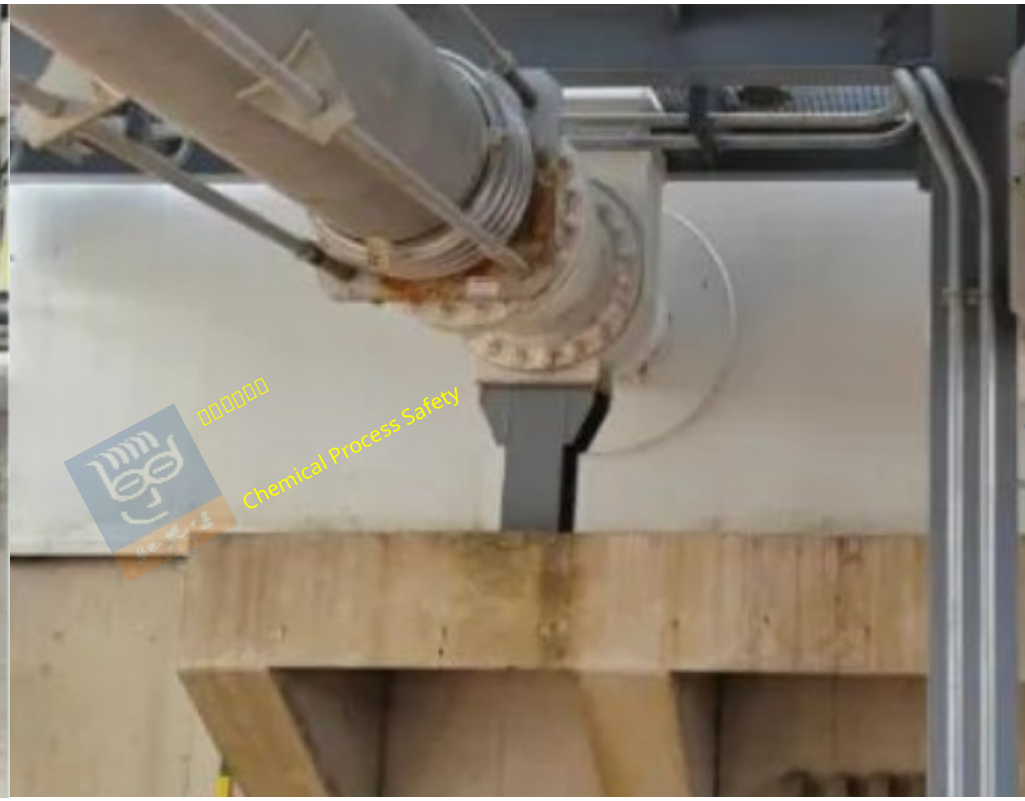
《》GB 11984-2024 □

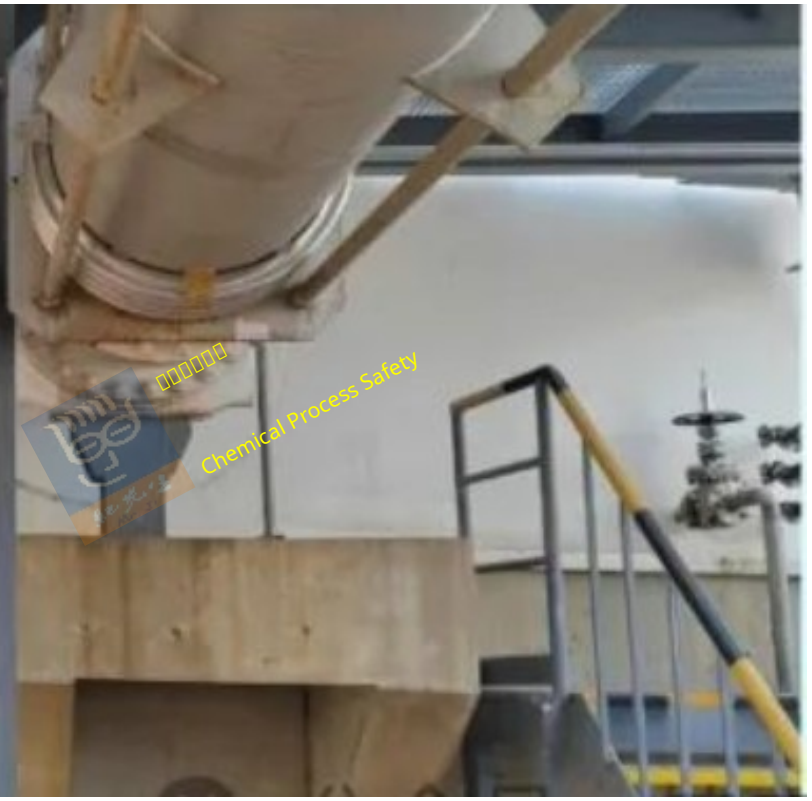
□□□	□□□□	□□
□□□□	6.1.3 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ :e) □□□□□□□□□□。 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

13

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	6.1.4 。	





13

□□□□□□□□□□□□□□

□□	□□	□□	□□
□□□□	□□□□□□□□ (□□□□□ □) ，/ 。	，。(□□ 600℃) □□□ (□ 10MPa □□) 。(□□□□ □□□□□) 。	。 。 。
□□□□ □□	。	□□□□/ □	□□□

□□□□□□
Chemical Process Safety
□□□□□□
Chemical Process Safety

□□	□□	□□	□□
□□□□□□	，。	□□□□□□□□□□ ±15°。□□□□□□□□□

□□	□□	□□	□□
□□□□□	□□□□□ + □□□□□ (□□□□□□□) □	□□	□□□□□□□

13

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	6.1.5 □□□□□□□□□□□□□□□ 0.8 。	

【】。。。、。0.8 。

□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□

□□□□□□□□□□□□□ 0.0012 ℃$^{-1}$ □□□□ 20% 。

。

$$K = \frac{V_{液}}{V_{罐}} \leq 0.8。$$

□□□□□□ Chemical Process Safety
□□□□□□ Chemical Process Safety

13

《》GB 11984-2024 □

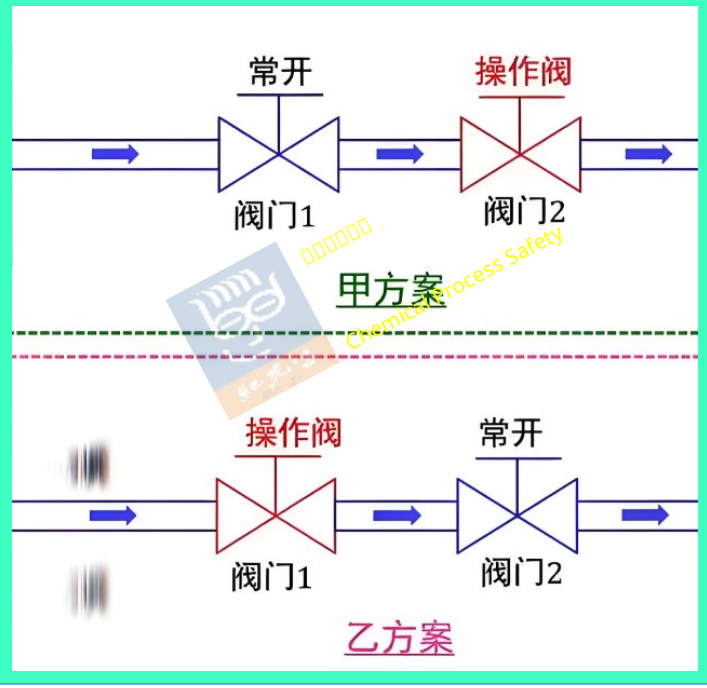
□□□	□□□□	□□
□□□□	6.1.6 、。	

【】、

□□□□□□□□（、）一

□□□□□□□□□□□

□□□□□□□



13

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	6.1.7 、。	

【】、。、。、、。、、、、。

□□□□□□ Chemical Process Safety
□□□□□□ Chemical Process Safety

13

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	6.1.8 □□□□□□□□□□ 20m 。	

【】GB11984-2008 □ 7.2.1 ◦◦◦、 20m ◦、、◦

□□□□□□
Chemical Process Safety
□□□□□□
Chemical Process Safety

14

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	6.2.1 、GB/T 34525 □□□□□□ !	

【】《、、》GB/T34525 、、、、、、

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□ 500kg □ 1000kg 、1 。

□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

14

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	6.2.2 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	

【】，，。。

1. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ 60℃ ≤ 35℃ 。

2. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

14

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	6.2.3 。	

【】10cm “→□□□□ □□□

→ 。”□□□□□□□□

14

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	6.2.4 □□□□□□□

14

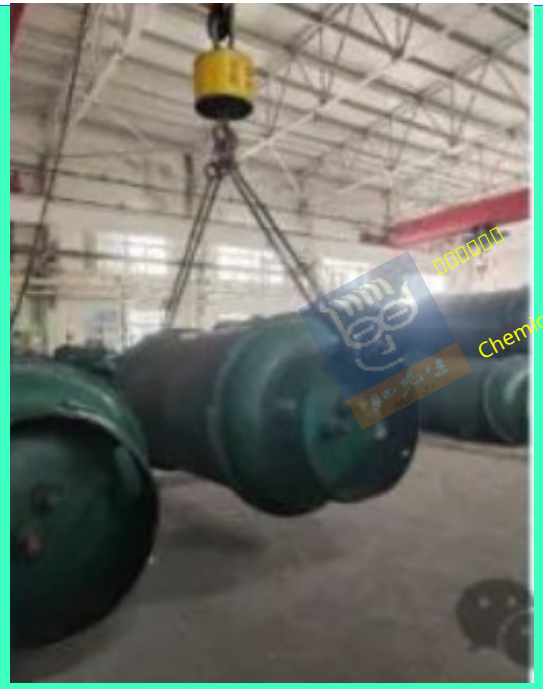
《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	6.2.5 □□□□ 50kg □ 100kg □□□□□□□□

14

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	6.2.6 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ :a) □□□□□□□□□□□□ 1 □□□ ; b) 、c) □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ ;d) 、。	



□□□□□
Chemical Process Safety

14

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	6.2.7 □	

【】。

□□□□□□□□□□□□□□□□

1. □□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ GB/T 5100-2011 □ 7.3 。

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

14

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	6.2.8 □	

【】、、。

□□□□□□□

□□ : □□□□□□□□

15

□□□□□□□□□□□□□□□□□ (□ 7.2) 。

□□□	□□□□	□□
□□□□	7.2 、(□) □□□□□□□□□□ GB 30077 、、。	

GB 30077—2023

表 2　应急救援人员个体防护装备配备要求

序号	名称	主要用途或技术要求	配备	备份比	备注
1	救援头盔	技术性能符合 GB/T 38305—2019 中第 4 章的要求	1 顶/人	4∶1	头部、面部及颈部的安全防护
2	护目镜	技术性能符合 GB 14866 的要求	1 副/人	4∶1	—
3	二级化学防护服装	化学灾害现场作业时的躯体防护	1 套/10 人至少 2 套	4∶1	以值勤人员数量确定
4	一级化学防护服装	重度化学灾害现场全身防护	1 套/10 人至少 3 套	4∶1	1）涉及中等毒及以上、强腐蚀等危险化学品的企业配备； 2）以值勤人员数量确定
5	灭火防护套装（灭火防护服、消防手套和灭火防护靴等）	灭火救援作业时的身体防护	1 套/人	3∶1	指挥员可选配消防指挥服
6	隔热服	技术性能符合 GB 38453 的要求	1 套/人	3∶1	强热辐射场所下配备
7	防静电套装	可燃气体、粉尘、蒸气等易燃易爆场所作业时的躯体防护	1 套/人	4∶1	1）低温场所应配备防低温背心、防寒服； 2）包括防静电服、防静电工作帽、防静电内衣、防静电靴、防静电手套
8	化学品防护手套	手部及腕部防护，技术性能符合 GB 28881 的要求	2 副/人	—	带电区域需具备绝缘功能
9	防化靴	事故现场作业时的脚部和小腿部防护	1 双/人	4∶1	易燃易爆场所应配备防静电靴，带电区域需具备绝缘功能
10	安全腰带	登梯作业和逃生自救	1 根/人	4∶1	—
11	正压空气呼吸器	缺氧或有毒现场作业时的呼吸防护，技术性能符合 GB/T 16556—2007 中第 5 章的要求	1 具/人	5∶1	1）以值勤人员数量确定； 2）备用气瓶按照正压空气呼吸器总量 1∶1 备份
12	佩戴式防爆照明灯	单人作业照明	1 个/人	5∶1	—
13	轻型安全绳	救援人员的救生、自救和逃生	1 根/人	4∶1	—
14	消防腰斧	破拆和自救	1 把/人	4∶1	—
15	应急呼叫器	技术性能符合 GB/T 26200—2010 中第 5 章的要求	1 个/人	—	在室内或室外使用，能发出应急呼叫信息（信号），易燃易爆场所应防爆

注 1：“备份比”是指应急救援人员防护装备配备投入使用数量与备用数量之比。
注 2：根据备份比计算的备份数量为非整数时向上取整。
注 3：第三类危险化学品单位应急救援人员可使用作业场所配备的个体防护装备，不配备该表中的装备。

15

《》GB 11984-2024 □

□□□	□□□□	□□
□□□□	7.3 □□□□□□□□ 4、 4 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ 1。	

【】《》(GB 30077-2023) □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

15

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ (□□ 7 □);

□□□	□□□□	□□
□□□□	7.4 □□□□□□□□ (□) □□□□□□□ HG 20571 □□□□□□□	

【】《》(HG 20571-201

4) ،

。

7.3.4 气体防护站装备可按照本规范表 7.3.4 配置。

表 7.3.4 气体防护站装备

序号	仪器设备名称	大型企业	中型企业	小型企业
1	天平	1～2 台	1～2 台	根据需要设置
2	滤毒罐再生设备[a]	根据需要	根据需要	
3	维修工具	2 套	1 套	
4	自动电话	2～3 台	1 台	
5	调度电话	1 台	1 台	
6	录音电话	1 套	1 套	
7	对讲机	1～2 对	1 对	
8	事故警铃	1～2 只	1 只	
9	气体作业(救护)车	1～2 辆	1 辆	
10	空气充装泵	1～2 台	1 台	
11	担架	2～4 套	2～3 套	
12	空气呼吸器	按定员每人 1 套	按定员每人 1 套	
13	过滤式防毒面具	按定员每人 1 套	按定员每人 1 套	

注：[a] 如果滤毒罐滤片由供货商回收再生处理，气体防护站可不设计滤毒罐再生设备。

□□□□□□
Chemical Process Safety

15

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ (□□ 7 □);

□□□	□□□□	□□
□□□□	7.5 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ HG/T 4684 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ :a) □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ (□) □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ ; □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ ;b) □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ ;c) □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ ,d) □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

15

《》GB 11984-2024 □

3) □□□□□□□□

15

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ (□□ 7 □);

□□□□□□□□□□ ： ◦，，◦

4) □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

PPT、

□□□□

□□□

、□□□□□□□□□□□□□□□□□□□