

# 交付技术规范

## II 技术设备使用说明

### TA07 关于机械安全性、环境保护及防火保护的相关要求

版本状态：2015 年 7 月



ZF Friedrichshafen AG 版权所有

本文档受版权保护。

未经 ZF Friedrichshafen AG 的同意，任何组织和个人不得复制或传播此文件的部分或全部内容。

侵权行为将导致民事和刑事起诉。

## 修改说明

版本状态	章节号/页号	修订内容（包括责任人姓名）	日期
2015-07	1/7 2/7  2.1.1/7 2.1.2/7  2.1.3/8  2.1.4/9  2.3/9  2.4/10 3/10 4/10  5.1/11 6.4.1/14	<p>DIN 从所有国际标准代号中删除。</p> <p>已修改：用“<a href="#">机器</a>”替代了“职业的”</p> <p>添加了：“<a href="#">若考虑机械/机械系统存在的“剩余风险”而须在机械/机械系统上粘贴说明和警示信息，则应按 EN ISO 7010 标准（关于图形符号 — 安全色和安全标志 — 已注册的安全标志（ISO 7010: 2011））执行。</a>”</p> <p>添加了：“<a href="#">现行欧盟指令</a>”</p> <p>添加了：“<a href="#">基于请求</a>”</p> <p>添加了：“<a href="#">对于要求提供检验证并已签字协议（部件制造商的规定）用于证明带安全功能的各安全控制系统或部件（如安全装置）的安全状态，制造商必须提交此类协议。协议的校验必须与机器的校验相一致。</a>”</p> <p>修改顺序：第 2.3.3 节被提前 删除：“<a href="#">半成品机械公司声明</a>” 添加了：“<a href="#">安装说明</a>”</p> <p>修改：因插入了“半成品机械”章节，所以出现了新的章节号。 删除：“本交付技术规范也适用于各种变更（参见 I-通用信息第 1 章：适用范围）”。 修改：最后一段：将章节 2.1.3 修改为 <a href="#">2.1.2</a>。</p> <p>添加了：“<a href="#">如果设置、保养、维护作业（比如故障排除）等需用到防护装置（比如手动控制装置），则承包商必须将其纳入供货范围（另见 TA01，第 11.5 节—“编程装置”）。</a>”</p> <p>修改标题：将“环境影响”替换为“<a href="#">环境保护</a>”。</p> <p>添加段落 1：“<a href="#">欧盟</a>”、“<a href="#">如 C 类标准</a>”</p> <p>新增并修改末尾两段：“<a href="#">盛装危险物质或危险混合物的容器和洗具必须带有永久性（不可灭失的）标签，明示所用介质的名称以及危险标志。</a>” <a href="#">输送危险物质或危险混合物的管道必须带有永久性（不可灭失的）标签，明示所用介质的名称以及流动方向。利用软管输送危险物质或危险混合物必须与客户进行协商。</a></p> <p>“噪声”章节完全被修改。</p> <p>新增：<a href="#">传感器的位置以及潜在的危险点应书面记入测量报告，同时标记在机器上。有关安全距离和越程时间的说明应粘贴在机器上。AOS(有源光电保护装置)上应设有检验吊牌，当然必须在通过检验的情况下。</a></p>	2014-11-15

	8/16 10.1/17 10.2/17 12/18 15/20	<p>末段修改：将“客户”替换为“<a href="#">承包商</a>”，而将“承包商”替换为“<a href="#">客户</a>”。</p> <p>添加了：第二段至末段：“<a href="#">随着国家法规 AwSV 的生效，它将替代联邦法规 VawS，即应适用国家法规。</a>”</p> <p>新增段落 3：“<a href="#">StawaR（钢制桶指南）</a>”。</p> <p>修改段落 1：将“联邦回收与废物管理法”替换为“联邦回收法”。</p> <p>添加了：“<a href="#">EU 欧盟</a>”</p> <p>所有变更的完成者：ZBST 部门 Helmut Bach</p>	
2013-01	1-18	机器人、机器部件、线性系统噪声标准。所有变更以蓝色加下划线突出显示。	2012-11-29
2011-01	1-18	根据现行法规变更而调整（VTE-4，执行人：Helmut Bach）	2011-01-01
2009-06	1-20	更新：VTE-4 部门，执行人：Helmut Bach	2009-06-30
2008-01	1-19	更新：VTE-4 部门，执行人：Helmut Bach	2008-02-06
2005-01	1-12	原始文档	2005-01-01

## 目录

<b>1. 适用范围</b>	<b>7</b>
<b>2. 一般要求</b>	<b>7</b>
2.1 CE 标识	7
2.1.1 操作类机器	7
2.1.2 风险评估	7
2.1.3 半成品机械（子系统）	8
2.1.4 变更	8
2.2 监测、检查、通告、批准等义务	9
2.3 设置、保养、维护、故障排除	9
2.4 环境保护	9
<b>3. 参考标准</b>	<b>9</b>
<b>4. 危险材料和工作材料</b>	<b>9</b>
<b>5. 对人体的影响</b>	<b>10</b>
5.1 噪声 — 噪声排放法规的目的	10
5.1.1 系统/机器	10
5.1.2 封闭场所中的系统/机器	10
5.1.3 户外及非封闭场所的机器和系统	11
5.2 对建筑物的振动性	11
5.3 能源/热能的使用	11
5.4 电磁场	11
<b>6. 机器部件标准</b>	<b>11</b>
6.1 激光器	11
6.2 机器人	11
6.3 线性系统	12
6.4 保护设备	13
6.4.1 AOS (有源光电保护装置)	13
6.4.2 双手控制装置	13
6.4.3 防护围栏	13
6.4.4 屏蔽格栅	13
<b>7. 火灾与爆炸风险</b>	<b>13</b>
<b>8. 人体工程学</b>	<b>14</b>
<b>9. 污染物侵害控制</b>	<b>14</b>
<b>10. 对水有害的材料处理</b>	<b>14</b>
10.1 一般要求	14
10.2 承接装置	14
<b>11. 冷却与加热系统</b>	<b>15</b>
<b>12. 废物</b>	<b>15</b>
<b>13. 机械/机械系统的处理</b>	<b>15</b>

## 目录

---

<b>14. 能源</b> .....	<b>15</b>
<b>15. 缩写词列表</b> .....	<b>15</b>
<b>16. 附录：其他适用文件</b> .....	<b>16</b>
16.1 现行国际标准.....	16
16.2 欧盟法律要求.....	17
16.3 德国法规要求.....	17

## 1. 适用范围

本文所述技术说明专门适用于机械或机械系统的机械安全性、环保要求及防火保护要求。该文件对于“ZF Friedrichshafen AG 交付技术规范，文档 I 通用信息”中列出的说明给予了补充，并适用于所有 ZF 工厂。

## 2. 一般要求

[若考虑机械或机械系统存在的“剩余风险”而须在机械/机械系统上粘贴说明和警示信息，应按 EN ISO 7010 标准（关于图形符号—安全色和安全标志—已注册的安全标志（ISO 7010: 2011））执行。](#)

### 2.1 CE 标识

#### 2.1.1 操作类机器

操作类机械/机械系统必须符合所有[现行的欧盟指令](#)中所含的基本安全与健康保护规定，且必须带有符合欧盟机器指令（2006/42/EC）附录 II—“声明”中 1.A 项—“一致性声明”要求的 CE 标识。此规定同样适用于其他欧盟指令所规定的标签要求。

欧盟指令一致性声明以及半成品机械公司声明中必须明确提及所执行的全部标准的名称。

若机器人和机器人系统（以及老设备）的接口连接是构成订单的基本要素，则已接收此订单负责该接口连接的承包商必须联合参与欧盟 CE 标识过程。欧盟指令一致性声明必须涵盖整个范围。

#### 2.1.2 风险评估

[基于请求](#)，承包商最晚应在设计/工程阶段结束时为客户提供风险评估（参考标准 EN ISO 12100—“机械安全性”：一般设计原则—风险评估与降低）。并将其作为机械/机械系统技术资料的组成部分。

控制系统安全性设计应满足标准 EN ISO 13849 的要求。

[对于要求提供检验并签字的协议（部件制造商的规定），用于证明带各种安全功能的安全控制系统或部件（如安全装置）的安全状态，制造商必须提交此类协议。协议的校验必须与机器的校验相一致。](#)

每项安全功能的工作范围和工作模式必须提供有书面资料。

对于用到的各个组件或相应安全功能，必须提供标准 EN ISO 13849-1 所列的所有相关参数（比如 PL、MTTF<sub>d</sub>、PFH、CCF、DC、T<sub>10d</sub>、B<sub>10d</sub>）以及电路框图。电路框图各元件与真实部件之间的对照引用必须明确提供（比如可以在电路框图中说明设备代号（BMK）和安全功能）。

此外，还必须提供利用 IFA 的 SISTEMA 软件所生成的安全功能项目计划以及由 SISTEMA 生成的协议。SISTEMA 项目必须处于“绿色”状态。

设备代号（BMK）中必须以添加字母后缀“SF”的方式，明确标记出承担安全功能的所有部件。同时，这些部件上或其旁边必须带有显眼的永久性黄色标识。SISTEMA 项目中将采用电路图中各部件的“设备代号”，从而确保每个部件分配代号的唯一性。

从性能等级（PL）“d”级起，设备必须按控制类别 3 进行设计（冗余设计）。

必须对 MTTF<sub>d</sub>（平均无危险故障时间）进行设计，确保设计达到以下工作时间要求：

- 规范中规定的全流程循环周期
- 安全功能方面的要求，设置频率、干扰等

- 每天运行 24 小时
- 每周运行 6 天
- 每年运行 50 周

禁止在安全部件达到其统计学上的 20 年使用寿命之前为达到必须要的性能等级 (PL) 而更换安全部件。若有别于此要求, 必须由客户提出。

### 2.1.3 半成品机械 (子系统)

原则上, 承包商必须提供完整、独立、安全、带 CE 标识和符合欧盟指令一致性声明的机器。如果只能提供半成品机械 (半成品机械公司发布的一致性声明符合欧盟指令 2006/42/EC 附录 II — “声明” 中 1.B 项的要求), 必须在授予合同之前就此与客户进行讨论并就意见达成一致。

对于按欧盟机器指令 (2006/42/EC) 规定不具备 “独立” 特性的机械或机器系统, 则必须符合欧盟机器指令 (2006/42/EC) 的基本安全与健康要求以及承包商技术资料 (比如电路图、图纸、操作说明书、安装说明) 所述的接口要求。这些必须在半成品公司的声明中进行确认。半成品机器的供货同样必须配有操作说明书 (符合欧盟指令 2006/42/EC 第 1.7.4 ff)。

### 2.1.4 变更

客户必须根据 BMA 以及联邦关于机器材料变更的解释文件 (BMA 于 2000 年 9 月 7 日发布-IIIc 3-39607-3) 确认其变更是否属于必要的变更。若承包商知晓有无需进行材料变更的技术解决方案, 则应与客户进行协商。一旦发生了材料变更, 实质上相当于产生一种新的机器, 因此承包商必须负责让其通过 “一致性评估程序” (即获取 CE 认证标识)。一旦发生变更, 若对存在于当前机器上而在授予合同时无法了解到的缺陷进行纠正时, 所发生的费用不应由承包商承担。客户必须在作出变更计划之前, 了解机械/机械系统的安全相关情况。

一旦发生材料变更, 第 [2.1.2](#) 节 — “风险评估” 的内容完全适用于整台机器的变更范围。



## 2.2 监测、检查、通告、批准等义务

供货所提供的机械/机械系统必须已达到运行条件。尤其包括按现场适用的法规要求完成所有必要的运行前检查和批准放行。

承包商必须书面告知客户其对设备/部件具有监测、检查、通告、批准等义务。如果机械/机械系统和/或其部件、组件、装置等（比如对于离心机、压力蓄压器、承接盘、容量超过 3kg 的冷却装置）要求进行定期检查，则也必须在技术资料中进行规定，在操作说明书和维护说明书中进行单独说明。

供货时还须提供所有必要的检查记录以及一份包含了所有需检查/监测设备的单独清单（本交付技术规范附录 2），明确各类检查的执行周期，并归入机械/机械系统的技术资料中。

## 2.3 设置、保养、维护、故障排除

机械/机械系统工作条件所要求的标准作业，比如设置、保养、维护、故障排除工作等必须由专业维护人员在不影响安全保护设备的条件下安全地执行，而且如果条件允许，应直接在原地作业，否则，必须配备安全的吊升与维护作业平台（符合标准 EN ISO 14122 第 1-4 页）。如果技术上无法实施安全吊升，并且/或者无法配备安全的维护作业平台，则必须确保安全作业空间以及合适的锚固点（符合标准 EN ISO 12100）。[如果设置、保养、维护作业（比如故障排除）等需用到保护装置（比如手动控制装置），则承包商必须将其纳入供货范围（另见 TA01，第 11.5 节—“编程装置”）。](#)

## 2.4 环境保护

必须尽可能地将机械/机械系统对环境造成的无可避免的负面影响降至最低。其影响的类型和范围必须明确说明（比如：污染、物质排放、噪声）。用以避免此类负面影响发生的任何措施都必须形成书面资料。

机械/机械系统所用的所有材料都应能在其寿命周期内循环使用，或是能以对环境无害的形式进行处理。若有别于此要求，必须与客户另行商议。

若使用到流体（冷却剂、液压油等），则所有系统的密封完整性尤为重要，也就是说，机械/机械系统的任何位置在任何时候都不能发生泄漏。

## 3. 参考标准

如果与适用的[欧盟统一安全标准（如 C 类标准）](#)存在差异，则必须提呈书面证明材料，证明通过其他方式也能达到相同的安全保护水平。

原则上，关于参考标准的文件“[I—通用信息](#)”所列要求均适用。

## 4. 危险材料和工作材料

通过与项目相关的综合性报价，客户将收到所有安全相关信息（材料安全技术说明书（MSDS）和/或与所用危险材料和工作材料相关的欧盟现行材料安全技术说明书（REACH 法规 1997/2006）。这些资料必须编制整理后发布。

承包商应负责针对以下信息各编制一份欧盟材料安全技术说明书：

- 预期用途
- 使用频率

并分别进行补充。

首先，必须使用经客户许可在安装现场使用的工作材料。技术资料中必须包含挥发性有机物的含量信息。遵守“危险物质法规”关于材料替换的规定是理所当然的要求。此外，德国禁用化学品法规（ChemverbotsV）同样适用于这些材料。

机械/机械系统的所有部件、组件、装置只可使用不含 CFC、CHC、石棉的材料和致癌性指数 CI<40 的人造矿物纤维。

机械/机械系统只可使用不含磷酸盐的电线电缆。若有例外，必须与客户商议。

盛装危险物质或危险混合物的容器和洗具必须带有永久性（不可灭失的）标签，明示所用介质的名称以及危险标志。

输送危险物质或危险混合物的管道必须带有永久性（不可灭失的）标签，明示所用介质的名称以及流动方向。利用软管输送危险物质或危险混合物必须与客户商议。

## 5. 对人体的影响

### 5.1 噪声 — 噪声排放法规的目的

（另请参见附录 5 “测量报告”：文件名：Annex\_5\_Noise\_Measurement\_Report-2015.xlsx）

1. 法规的目的是保证并维持工位具有较低的噪声和振动。为此，ZF Friedrichshafen AG 将遵守国家法规关于各个场所各工位的噪声排放限制值。其法律依据为欧盟指令 2003/10/EC，该指令已经通过“针对噪声和振动的职业安全与健康法规”引用成为德国国家法律。
2. ZF 各个场所将避免噪声排放，遵守国家法律要求的排放/污染物侵害要求（噪声防护技术说明）。

#### 5.1.1 系统/机器

执行评估的法律依据：DIN EN ISO 4871（噪声 — 机器和设备噪声排放值声明与验证（ISO 4871:1996）；德国版：EN ISO 4871：2009）。

#### 5.1.2 封闭场所中的系统/机器

##### 与工作场所相关的噪声排放声压级

无论机械/机械系统的工作状态如何，工作场所相关噪声排放声压级（LpAeqT）应符合机械/机械系统操作人员工作场所噪声排放最大限值要求（76dB(A)）。

（依据标准 DIN 45645-2、EN ISO 9612 和/或 EN ISO 11 200 ff 确定）。

##### 与机器相关的噪声排放声压级

无论机械/机械系统的工作状态如何，距离机械/机械系统 1 米范围内的噪声排放声压级（LpAeqT）应符合最大限值要求（78dB(A)）。

（依据标准 DIN 45635 ff 和/或 EN ISO 3740 ff 确定）。

##### 音调混合加入

无论机械/机械系统的工作状态如何，应避免排放主观感觉为滋扰声的独特音调。含音调分量的各个测量点处的噪声排放声压级应分别以书面形式记入检查/验收协议。（音调分量的测定/评估纯粹是主观的）。

（音调分量调整幅度可根据标准 DIN 45645-2 或 DIN 45681 进行测定）。

## 噪声峰值

无论机械/机械系统的工作状态如何，无规律出现的单个短促噪声峰值不得超过  $L_{pC}$  的水平（峰值=135dB（C））。

### 5.1.3 户外及非封闭场所的机器和系统

此事项必须按单个项目与客户商议。第 5.1.1 ff 所述要求必须遵守。

准备安装在户外的所有机器/系统以及工作位置，处于户外的所有供气/排气进/出口管线和/或固相、液相、气相介质输送系统必须采用先进的消声、隔音设计。所有系统部件与建筑物或其他支撑结构之间的固定必须提供先进的隔振设计。

对于待采购的机器或系统所需的衬垫、消声器和/或隔音装置的设计，应确保不超过周围建筑物所适用的夜间/白天污染物侵害指导值（根据有关噪声防护的现行技术说明）。ZF Friedrichshafen AG 将根据供应商提供的噪声数据，评估噪声侵害指导值是否符合要求。

声压级（ $L_{pAeqT}$ ）和声能级（LWA）应以第三音级频谱（倍频频谱）表示。应根据客户规定，提供满载条件下工况点的相关资料以及非满载条件下关键工况点的噪声相关资料。应表明噪声排放的脉冲特性。

### 5.2 对建筑物的振动性

凡是可能导致大量建筑物振动的机械和系统必须依据振动工程技术阻断机器和系统与建筑物之间的连接。一旦有任何可能需要对建筑物采取的必要措施，应及时告知客户，并与客户进行协商。

为防止对周围造成任何影响，标准 DIN 4150 所提供的参考值必须予以满足。

### 5.3 能源/热能的使用

整个流程中通过排放消散的残余热量必须尽可能量化和利用。于此，承包商将研究热能利用的方案和/或义务承担并主动协作参与此类文件的建立。

必须竭力发现和利用符合当前现有技术水平的各种节能措施和手段。

### 5.4 电磁场

有义务提供其机械/机械系统的电磁场（EMF）信息。如果这些信息不是与安全相关的，则必须提供证据，比如风险评估资料，否则必须提供实测值和侵害区域。

## 6. 机器部件标准

### 6.1 激光器

承包商必须提供有关其现用激光设备的明确信息。

对于开放性辐射型激光器，最高允许使用 2M 级激光器。如果辐射朝向操作人员，则必须按需启动。

### 6.2 机器人

#### 基本信息

机器人将配备安全控制装置，至少包括 PL d。

EN ISO 10218（工业机器人）标准，第 1、2 部分的内容必须纳入考虑。

### 防护围栏的规格和性能

在没有提供安全控制装置的情况下：

防护围栏必须高于机器人的力学范围。如无法实现这一点，制造商必须（通过计算）证明其防护围栏具备足够的强度。

如果机器人具有相应的轴限位开关或若干独立的轴止动装置，则无需进行强度验证。

防护围栏最小高度为 2200mm，最大离地间隙为 200mm。如果受机器人推动的部件存在任何危险（比如在举升动作中），设计防护围栏的几何尺寸和稳定性时必须予以考虑。

### 机器人单元出入口

机器人单元最好只设一个入口。

如果需要多个入口，需通过控制工程设计，确保一旦这些新增入口被打开则立即安全关闭机器人驱动装置。

机器人测试和培训操作仅可在这些新增入口完全关闭的情况下才可启动执行。

在入口外侧，必须为人工编程装置设置固定座。

### 运行测试 2（在防护门开启的条件下让机器人按工作速度移动）

若要操作机器人，（工作速度下的）“运行测试 2”必须始终处于禁用状态。

对于焊接、粘接或类似应用，“运行测试 2”中的手动移动速度应限定在必要的工作速度上。

### 机器人工作模式

原则上，机器人控制方面应提供“自动”、“设置”、“培训运行”等工作模式。如果需要其他工作模式，比如“机器人单元手动系统加载”，这些新增的工作模式必须在机器人控制装置中予以考虑。

## 6.3 线性系统

联锁机器采用可在保护区域之间移行的龙门上料机。

### 自动模式

在自动模式下，必须确保工件不会掉落或飞射。龙门上料机至少应受到 PL d（控制类别 3）保护。对复合运动模式（比如旋转和移动）尤其应该注意。如果无法确保工件被牢牢固定，则须考虑采取更多相应的安全措施，比如护罩装置。

处于龙门上料机工作路径下方的工件、通道、移行路径等必须提供具有足够强度的护罩装置。

必须遵守 EN ISO 13857 标准规定的安全距离。

### 设置/保养/维护，包括故障排除

被龙门上料机横跨的机器维护作业区域，以及需在龙门上料机处于工作状态下进入的维护作业区域，均必须提供具有足够强度的移动式护罩装置。

对于维护作业，制造商应规定一个安全驻车位置。

必须通过控制工程设计以及机械措施来避免 Z 轴降下（比如遭遇断电的情况下）。

供应商应确保提供安全的维护和维修作业空间（维护作业通道、走道符合欧盟机器指令 2006/42/EC, 附录 I, 第 1.6.2 节；EN ISO 12100 标准第 6.3.5.6 节以及 EN ISO 14122 标准系列”）。

## 6.4 保护装置

### 6.4.1 AOS (有源光电保护装置)

试运行之前，供应商应在其所在地通过越程测量来计算有源光电保护装置（也就是非接触式保护装置，比如光幕、光栅）的安全距离，并在试运行之前，根据本交付技术规范第 I 部分“通用信息”第 6.2 节的标准向客户发送测量报告。[传感器的位置以及潜在的危险点应书面记入测量报告，同时标记在机器上。有关安全距离和越程时间的说明应粘贴在机器上。AOS\(有源光电保护装置\)上应配有检验吊牌，当然必须在通过检验的情况下。](#)

### 6.4.2 双手控制装置

大体上可以适用本标准第 6.4.1 节“AOS (有源光电保护装置)”的要求。

### 6.4.3 防护围栏

防护围栏必须落地固定。禁止将其固定到机器部件上。

如果维护或保养作业需要拆卸保护装置后腾出作业空间或通路，则导管（电缆导管）、空管柱、供能管线等不可以固定到这类可拆卸的保护装置（比如保护装置各片段）上。

### 6.4.4 屏蔽格栅

#### 6.4.4.1 强度

机械/机械系统中所用屏蔽格栅的强度必须符合最新版本欧洲标准。

- 关于车床的 EN ISO 23125 标准
- 关于加工中心的 EN 12417 标准

所用屏蔽格栅的保形能力应确保可承受可能出现的应力/载荷。

对于其他所有机械/机械系统，在没有任何相关国际标准的情况下，其设计必须符合德国机床制造商协会（VDW）工作组关于“屏蔽格栅”的建议。

#### 6.4.4.2 耐受力

机械/机械系统内部的屏蔽格栅（矿物玻璃和聚碳酸酯制成的层压玻璃）对冷却剂、冷却剂释放的蒸汽、碎片及其他能引起寿命缩短的影响因素的耐受力必须至少达到 5 年。屏蔽格栅上必须明确指示更换日期。

## 7. 火灾与爆炸风险

承包商应对机械/机械系统所涉及的气体、蒸汽、雾气（气雾剂）、可燃尘埃等进行火灾和爆炸方面的风险评估。应客户要求，承包商应建立一套行动计划，用于规避或最大限度降低风险带来的损失。对于含有爆炸区域的机械/机械系统，必须提供针对爆炸区域（危险区域划分）的相应防护计划。

如果机械/机械系统会排出爆炸性尘埃、空气混合物、蒸汽或气体混合物，或若可能在排气过程中形成这些混合物，则必须考虑执行有关防爆的欧盟指令。

如果存在爆炸风险，必须为机器盖板类装置增设多个减压防爆板。防爆板的设置方位应确保当有压力脉动通过防爆板冲击而出时，不会给人员造成任何伤害。机器外板应采用防弹、防火设计。在确定防爆板位置时，必须将机械/机械系统安装位置的各方面状况（尤其是防火保护）纳入考虑。为最大限度减弱火焰的蔓延，壳体密封应设计为迷宫式密封（门式迷宫）。此外，应确保在发生爆燃/爆炸的情况下，其火焰不会通过排气设备进入过滤系统。

过滤系统（管线、过滤材料）必须采用非易燃材料制成。防火卷帘最好使用或者增加隔火板和阻火板（尤其是采用中央排气的情况）。机器相关的惰性气体灭火器（比如二氧化碳灭火系统）



将通过与客户商议而置入排气系统（增加灭火喷嘴）。必须提供监控空气流量的设施。

## 8. 人体工程学

进行机械/机械系统设计时，应全方位考虑人体工程学设计。

对于个别问题，以下基于经验的参考值经过证明是可行的：

- 上料和下料高度：950mm ~ 1100 mm
- 屏幕（上缘、顶部可视线）：最小高度 1400,mm，最大高度 1650mm
- 放脚空间：最小 210mm
- 插入深度/抓握空间：最大 450mm
- 机械/机械系统内部（维护）作业空间必须提供与任务相适应的照明，照明度应不得低于 300lux

若与这些值存在偏离，[承包商](#)必须联系[客户](#)。

## 9. 污染物侵害控制

只有从技术或经济上证明污染物质无法实现大气再循环的情况下,方可向空气中释放污染物质。

所需的排气和过滤系统必须已经分别包括在报价中。本交付技术规范其他章节中所述要求（比如 TA02-机械）以及针对特定部位的要求必须予以考虑。排气系统的选型和设计必须与客户进行协商。

应就如何遵守法律规定的空气污染物控制限值与客户协商达成一致。这些协议的依据有 TA Luft（空气）、TA Larm（噪声）、26<sup>th</sup> BImSchv（联邦污染物侵害控制法规）、设备安装地的官方分区管理图、与最近相邻建筑物的间距、最新的建筑物开发规划书（若有）。

机械/机械系统（维护）作业空间的设计应确保可污染空气和环境的有害物质不会逸入至大气和环境。

## 10. 对水有害的材料处理

### 10.1 一般要求

如果机械/机械系统（包括所有相关辅助设备）使用了对水有害的物质，供货时必须同时提供适当的防护设备（比如承接盘）。这些防护设备的设计必须符合联邦水资源法（WHG）第 62 和 63 条以及联邦关于对水有害物质的处理设施的相关法规（VAwS）。根据联邦法规 VAwS，只有专家有资格执行其安装、设置、保养、维修或清理。[随着国家法规 AwSV 的生效，它将替代联邦法规 VawS，即应适用国家法规。](#)

有关专家的许可证明必须自动提供给客户。

针对在水保护区使用的机械/机械系统的特殊要求，承包商应在收到客户反馈后予以考虑。

### 10.2 承接装置

输送带下方的收集盘和承滴盘必须倾斜 3% 以上。

逸出的物质必须通过反向循环返回至机械/机械系统。若有别于此要求，必须与客户进行协商。

承滴盘或收集区域的容积和设计必须符合设备安装和使用国适用的关于对水有害物质的处理设施的法规（[StawaR（钢制桶指南）](#)）。

原则上，不允许使用地漏。

承接装置必须提供耐久性密封且能抵抗介质腐蚀。承包商应主动提供相应的证据给客户（比如：检验合格证书、静力计算书、结构说明书、许可证明等）。

若对收集盘使用了涂层，承包商必须满足建筑物检验验收要求（比如：对涂层标签标识、工程类型许可）。

原则上，国家法规 VawS、TRwS 779、DWA-A 786 和钢制桶指南都适用于水保护法所要求的各种收集盘。

## 11. 冷却与加热系统

如果机械/机械系统的运行需用到冷却系统，则其设计必须实现低损耗和较少的水资源浪费。用作辅助剂和外加剂的材料必须符合“废水管理法”附录 31 的要求。

对于必须获得特殊许可的化学品，将由客户负责获取。

客户必须提供以下信息：拟用外加剂（海藻再生防护、防腐保护等）、再生废水量、再生循环。

若对机械/机械系统的冷却与加热系统有特殊要求（比如安装安全型热交换器）（尤其是针对使用了对水有害的危险物质的系统），则必须与客户进行协商。

## 12. 废物

原则上，应遵守联邦回收法令中的关于避免/减少产生垃圾、以及垃圾使用的规定（比如延长机械/机械系统中冷却剂的使用寿命或使用免维护的过滤器）。

由于机械/机械系统的建立建设、安装、装配或拆解所产生的任何种类的废物必须在客户或受托执行废物处理的机构（本地公司环保官员）的协作下专业且合法地进行处理。运输容器在交货结束后由承包商带回。

## 13. 机械/机械系统的处理

在技术资料中，承包商必须对机械/机械系统达到使用寿命之后如何进行处理或拆解进行说明，以及还有哪些特性需要予以考虑（VDI（德国工程师协会）指南 2243 “可回收技术产品设计”）。

部件、组件和装置必须以无害于环境的方式进行回收利用或处理。若有别于此要求，必须征得客户的同意。

## 14. 能源

机械/机械系统必须采用高能效设计，并实现高效率地能源利用。在报价中，承包商应将凡可实现额外节能的附加装置逐一列出。

## 15. 缩写词列表

- AD 压力容器维护作业组
- ATEX 爆炸性气氛
- BGI 专业协会信息
- BGR 专业协会规章
- BGV 专业协会规定
- BimSchG 联邦污染物侵害控制法令
- BimSchV 联邦污染物侵害控制法规
- BMAS 联邦劳动与社会事务部

- CE 欧盟（欧共体）
- ChemOzonSchichtV 臭氧层损害物质法规
- ChemVerbotsV 关于禁用违禁化学品或限制其进行分发、制备的化学品管理法规。
- DGUV 德国法定意外保险
- DIN 德国标准化学会
- DWA-A 德国水管理协会工作表
- EC 欧共体
- [EU](#) [欧盟](#)
- EN 欧洲标准
- GUV 法定意外保险标准
- ISO 国际标准化组织
- ProdSG 产品安全性法令
- RL 指南
- TA 技术说明书
- TRBS 运行安全性技术法规
- TRGS 危险物质技术法规
- TRwS 关于对水有害物质的技术法规
- VawS 关于对水有害物质的处理设施的法规
- VDA 德国汽车工业协会
- VDA LVE 机器、机器系统和设备用电动设备供货规范
- VDE 电气电子和信息技术协会
- VDI 德国工程师协会
- WHG 联邦水资源法

## 16. 附录：其他适用文件

为便于定向选择，本附录列出了部分国际和国家重要的法律规定和指令。

### 16.1 现行国际标准

- EN ISO 4414 气压传动 — 系统及其部件的一般规则与安全要求
- EN ISO 10218-1 工业机器人— 安全要求 — 第 1 部分：机器人
- EN ISO 10218-2 工业机器人— 安全要求 — 第 2 部分：机器人系统与集成
- EN ISO 12100 机械安全性 — 设计原则 — 风险评估与风险降低
- EN ISO 13857 机械安全性 — 避免上、下肢触及危险区域的安全距离
- EN ISO 14122-1 机械安全性 — 出入机械的永久性固定设施 — 第 1 部分：上下位置间出入用固定设施的选择
- EN ISO 14122-2 机械安全性 — 出入机械的永久性固定设施 — 第 2 部分：作业平台与走道
- EN ISO 14122-3 机械安全性 — 出入机械的永久性固定设施 — 第 3 部分：楼梯、爬梯和护栏
- EN ISO 14122-4 机械安全性 — 出入机械的永久性固定设施 — 第 4 部分：固定式爬梯



## 16.2 欧盟法律要求

- Re 2.1 CE 认证标识：指令和标准

### 欧盟指令

- 2001/95/EC：欧盟通用产品安全指令
- 2006/42/EC：欧盟机器指令（机械指令）
- 欧盟电动设备指令（欧盟低电压指令 2006/95/EC）
- 2004/108/EC：欧盟电磁兼容性指令
- 97/23/EC：欧盟压力设备指令
- 2009/105/EC：欧盟简单压力容器指令
- 94/9/EC：欧盟用于潜在爆炸性环境中的设备和防护系统指令（ATEX 指令）

### 标准：

- EN 60204-1：机器电气设备

### 屏蔽格栅设计依据：

- EN ISO 23125：机床—安全性—车床（ISO 23125:2010）
- EN 12417：机床、加工中心安全性
- EN 60825-1：激光产品安全性 — 第 1 部分：设备分类、要求、用户指南

## 16.3 德国法规要求

在德国，欧盟指令的执行是通过颁布相对应的产品安全法（ProdSG）、EMC-G 等来实现的。承包商应负责确保机械/机械系统能正常运行，负责满足合同签订之时的现行法规，比如：

- 产品安全法（ProdSG）
- 联邦劳动与社会事务部 2011-5-5 发布的关于机器材料变更的解释文件-IIIb 5-39607-3
- 水资源法则（WHG）
- 德国水资源法和国家关于对水有害物质处理设施的法规（VawS）
- TRsS 779（关于对水有害物质的技术法规）适用于处理对水有害的液体和固体物质的系统
- DWA-A 786 德国水资源管理协会适用于 TRsS 779 的工作表
- 钢制桶指南（StawaR）
- 废水法规（含附录）
- 废水管理法（适用于设备安装现场）
- 德国危害臭氧层的化学品法规（ChemOzonSchichtV）
- 德国违禁化学品法（ChemVerbotsV）
- 电磁场法规（联邦污染物侵害控制法规（26<sup>th</sup> BImSchv））
- 设备安装现场适用的其他法律
- 最新现行标准，包括：
  - ◇ EN 标准
  - ◇ VDE 标准

- ◇ DIN 标准
- ◇ VDI 指南
  - VDI 指南 2243 — 可回收产品开发：可回收技术产品设计基本原则和设计规则
- ◇ VDA 指南
- ◇ DGUV 法规/DGUV 条例
- ◇ BimSchG（联邦污染物侵害控制法）
- ◇ 26<sup>th</sup> BImSchv（联邦污染物侵害控制法规）
- ◇ TA Lärm（噪声防护技术说明）
- ◇ TA Luft（空气质量控制技术说明）
- ◇ AD 2000 法规
- ◇ 技术法规（TRBS、TRGS、TRwS 等）
- 技术实施
  - ◇ DIN 33411-5：人的体力 — 第 5 部分：最大等距作用力值
  - ◇ EN 13478：机械安全保护、防火保护
  - ◇ VDA-LVE:
  - ◇ DIN 45681：噪声 — 噪声音调分量的测定，测定音调分量调整幅度用以评估噪声侵害
  - ◇ DIN 4151：德国结构容许振动标准

包括其中的标准、目标规范、建议等。在被欧盟统一标准或国际标准替代之前，执行德国现行标准。

特别注意事项：

- 拟定询价单和报价单
  - ◇ VDI 2856：机床询价和报价标准化规范

专业协会规定

- ◇ BGV/GUV A3：移动电气操作材料的检验
- ◇ BGV/GUV B11：电磁场
- ◇ BGI/GUV-I 5048：机器的人体工程学设计





ZF Friedrichshafen AG  
88038 Friedrichshafen  
Deutschland Germany  
电话: +49 7541 77-0  
传真: +49 7541 77-90800  
[www.zf.com](http://www.zf.com)



**MOTION AND MOBILITY**