

交付技术规范

I 通用信息

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。

前言

本文所述的 ZF 机器与机器系统交付技术规范，将取代 ZF Friedrichshafen AG 之前所涉及的该主题下的所有交付技术规范。其中涵盖了必要的采购技术与机器/机器系统结构说明，并划分为以下几大类：

- 一、通用信息
- 二、技术设备使用说明
- 三、部件、装配件及工艺材料的批准列表
- 四、特定地点的补充资料。

包含在第一至第三章中的说明适用于 ZF 所有地点。可通过仅适用于一个 ZF 地点或发出采购订单的客户说明来补充上述说明。也可以通过 ZF 机器与机器系统的采购条款和条件、要求规范以及 ZF Friedrichshafen AG 与承包商之间的其他协议，来补充交付技术规范。请注意，作为采购订单的一部分，承包商应严格遵守所有使用说明及协议。

此交付技术规范将会不定期进行更新，以体现当前的技术水准。因此，承包商应向客户请求提供 ZF Friedrichshafen AG 交付技术规范的最新版本。如果未达成其他任何协议，确认订单时有效的交付技术规范版本将适用于机器与机器系统的结构。

在所有文档中，对先前版本的修改，将以下划线标出并标注为蓝色。

结构

一、基本信息

- 1) 适用范围
- 2) 一般要求
- 3) 引用标准
- 4) 定义
- 5) 设计审定/通知
- 6) 在承包商现场试运行
- 7) 安装与装配
- 8) 初次操作/启动
- 9) 准备操作交付
- 10) 在客户现场试运行
- 11) 验收
- 12) 短期过程能力（加工能力）
- 13) 长期加工能力
- 14) 技术状况
- 15) 操作人员与维护人员的定位/指导及培训
- 16) 备件供应
- 17) 高效的维护与设备管理 (TPM)
- 18) 其他

二、技术装备使用说明

- 1) 电气工程
- 2) 机械装置
- 3) 液压装置
- 4) 气动装置
- 5) 润滑技术
- 6) 冷却润滑技术
- 7) 机械安全、环保和消防
- 8) 技术文档

三、部件、装配件及加工材料的批准列表

- 1) 电气工程
- 2) 机械装置
- 3) 液压装置
- 4) 气动装置
- 5) 润滑技术
- 6) 冷却润滑技术

四、针对部门和/或工作地的补充资料

修改说明

状态	章/页	修改说明，包括负责人名称	日期
07/2015	前言/3 1/10 2.2/10 2.3/10 2.4/11 2.5/11 2.7/11 5.2/14 5.4.5.5 6.4/16 7.2/17 7.3/17 7.4 9.2/18 10/19 11.2/20 11.3/20 11.4/20 12.3/21 12.5/22 14.1/23 15/23 17.1/25	<p>删去：“第 四 部分和/或”</p> <p>删去第 2 段中的：“部门和/或”</p> <p>第 1 段中新增：全球</p> <p>删去：第 2、第 3 及第 4 段</p> <p>删去：第 1、第 2、第 3 及第 6 段</p> <p>最后一章中新增：“此外，明确引用了载于机器与机器系统第 14 (保密性) 章至第 16 (概述) 章中的 ZF 采购条款及条件当前版本中的条款及条件”。</p> <p>已修正最后一段：“就威胁到延迟或妥协完成订单而导致项目进度表的任何变更，承包商应及时通知客户。此类变更需采取公布。”</p> <p>删去：最后一段</p> <p>新增：“客户的...”</p> <p>修正最后一段中的措辞：“... 需检查的作业设备以及要求监测的设施...”</p> <p>将“作业”[安全性]改为“机械安全性”</p> <p>将“两份副本”改为“一份副本”</p> <p>新增：“(请参见附录 1)”</p> <p>删去</p> <p>删去：第 2 段</p> <p>已修正第 5 段：将“要接收”改为“将接收”</p> <p>删去：第 2 段和第 3 段</p> <p>删去</p> <p>已修正：将“试运行”改为“准备用于运行交付”</p> <p>删去括号内的第 1 段：“程序打印输出”</p> <p>第 3 段缩短为：“完整并更新的技术文档提供了依照 TA08 所定义的格式(请参见附录 1)。”</p> <p>删去：第 1 段</p> <p>删去：第 2 段</p> <p>删去：最后一段</p> <p>删去：“第 3.4.1 章节”</p> <p>删去第二句</p> <p>已修正最后一段：将“要”改为“将”</p> <p>将章节编号 14.4 变更为 15；因此，以下所有章节都获得了顺延的编号；删去第 1 段中的：“...如短期过程能力、长期加工能力等合同约定的性能，或者...”</p> <p>新增： “17.1 备件与易损件的 ZF ABC 风险分析”</p>	

	18.1/26	<p><u>按照 ZFriedrichshafen AG (附录 4) 的规定, 应对机器/机器系统中的所有备件和易损件, 应进行风险分析。</u></p> <p><u>为此, 应列出安装在机器/机器系统中的所有备件和易损部件。</u></p> <p><u>并且, 应根据预定义的标准, (发生故障的次序、发生故障的频率及标识) 评估识别关键部件。</u></p> <p><u>已填好的模板应作为文档的一部分。”</u></p> <p>新增章节:</p> <p>18.1 保养与维护方案</p> <p><u>在招标阶段, 承包商应与客户协商制定保养与维护方案。</u></p>	
	18.3.4/27	<p>第 4 段新增: <u>“(另请参见 TA07)”</u></p>	
	19/28	<p>彻底修改能效一章中的内容:</p> <p><u>在报价单中, 承包商应说明本机器/机器系统在能效方面的现状。应注明设备在常规运行、部分负荷运转及空转运行工况下的能耗值。应列出本机已实行的所有节能措施, 并分为以下大类别:</u></p> <p><u>1.)涉及使用相应硬件的措施 (如水泵、电机...)</u></p> <p><u>2.)涉及部分负荷运行或空转期间关机策略的措施 (短期待机)</u></p> <p><u>3.)长期停机 (如周末), 包括通过机器控制单元执行自动重启。</u></p> <p><u>尤其是, 根据质量要求, 应统一实施并证实:</u></p> <p><u>自动停用怠速运转期间的功率消耗, 同时保证最低 (待定义) 运转时间为 5 分钟 (或更长) 的短期待机, 以及长期关机后的自动重启。</u></p>	
	20/28	<p>已修正最后一段: 将“当前”改为“<u>当前有效</u>”, 将“(请参见 www.zf.com)”改为http://www.zf.com/corporate/de/company/purchasing_logistics/conditions_of_purchase/technical_supply_requirements/technical_supply_requirements.html</p> <p>所有修改: Helmut Bach, ZBST 部门</p>	
01/2013	1-32	<p>当前改动内容以蓝色字体标出, 并加下划线加以标识, ZBOE4, Helmut Bac</p>	2012-11-20
01/2011	1-32	<p>更新, ZGM-B 部门, Rita Gildemeier</p>	2011-01-01
06/2009	1-33	<p>更新, ZGM-B 部门., Rita Gildemeier</p>	2009-06-30
01/2008	1-32	<p>更新, ZGM-B 部门., Rita Gildemeier</p>	2008-02-05
01/2005	3-28	<p>原始文档</p>	2005-01-01

目录

前言	3
一、基本信息	4
二、技术装备使用说明	4
三、部件、装配件及加工材料的批准列表	4
四、针对部门和/或工作地的补充资料	4
1. 适用范围	9
2. 一般要求	9
2.1 优先顺序	9
2.2 报价	9
2.3 项目进度表	9
2.4 定单处理	10
2.5 偏差	10
2.6 整体设备性能	10
2.7 设备	10
2.8 分包商	10
2.9 承包商的文档资料	11
2.10 客户的图纸	11
2.11 保密	11
3. 引用标准	11
4. 定义	12
4.1 故障列表	12
4.2 运行模式	12
4.2.1 自动运行	12
4.2.2 设置	12
4.3 运行模式下的部分步骤	12
4.3.1 手动模式	12
4.3.2 空载运行	13
4.3.3 循环结束时停止	13
5. 设计审定/通知	13
5.1 提供的图纸	13
5.2 检查与审批	13
5.3 与供应商就部件和组件进行探讨	13
6. 在承包商现场试运行	14
6.1 一般要求	14
6.2 准备	14
6.3 实施	14
6.4 缺陷	15
6.5 发货通知	15
7. 安装与装配	15
7.1 一般要求	15
7.2 准备	15
7.3 实施	16
8. 初次操作/启动	17
9. 准备运行交付	17
9.1 一般要求	17
9.2 先决条件	17
9.3 实施	17
9.4 缺陷	18
10. 在客户现场试运行	18

目录

11.	验收.....	18
11.1	一般要求.....	18
11.2	先决条件.....	18
11.3	实施.....	19
11.4	缺陷.....	19
12.	短期过程能力（加工能力）.....	20
12.1	一般要求.....	20
12.2	验证.....	20
12.3	缺陷.....	20
12.4	延长保修期.....	20
12.5	测量装备性能.....	21
13.	长期加工能力.....	21
13.1	一般要求.....	21
13.2	验证.....	21
13.3	缺陷.....	21
13.4	延长保修期.....	22
14.	技术状况.....	22
14.1	一般要求.....	22
14.2	验证.....	22
14.3	缺陷.....	22
15.	延长保修期.....	22
16.	操作人员与维护人员的定位/指导及培训.....	23
16.1	一般要求.....	23
16.2	使用说明.....	23
16.3	培训.....	24
16.4	入门性材料和培训材料.....	24
17.	备件供应.....	24
17.1	ZF 备件与易损件的 ABC 风险分析清单.....	24
18.	高效的维护与设备管理(TPM).....	25
18.1	保养与维护方案.....	25
18.2	一般要求.....	25
18.3	目录.....	25
18.3.1	易于清洗（TPM 第 1 阶段）.....	25
18.3.2	实施已知的改进/优化（TPM 第 2 阶段）.....	25
18.3.3	检查和维护成本低（TPM 第 3 和第 4 阶段）.....	26
18.3.4	维修简化与速度（TPM 第 5 及以后阶段）.....	26
19.	能效.....	27
20.	其他适用文档.....	27

1. 适用范围

本文所描述的 ZF 机器与机器系统的交付技术规范（以下简称为“交付技术规范”）适用于[全球](#)所有的 ZF 工厂。

术语“承包商”是指机器/机器系统的供应商，而术语“客户”是指发布采购订单的 ZF Friedrichshafen AG 或 ZF 工作地。

2. 一般要求

2.1 优先顺序

由其他机构负责管辖本技术交付规范的优先关系与顺序，以及客户与承包商之间的其他协议，这通常包括在框架协议和/或协商纪要中。

在本技术交付规范中，如果存在前后矛盾的情况，则第 II 部分中的条款优先于第 I 部分中的条款。如果第 I 部分与第 II 部分中的内容存在矛盾，承包商应及时通知客户并通过协商以寻求解决方案。

2.2 报价

应分别列出具体的范围内的所有工件的成本。

报价必须包含机器/机器系统安装现场所有必需的介质、连接负载、消耗数据、尺寸及要求等信息。在您提交报价时，请提交填写好的安装空间与安装规划（根据附录 3：安装空间与安装规划作业单）作业单（作业表）。

此外，明确引用了载于机器与机器系统第 14 [（保密）](#)章至第 16 [（一般）](#)章中的 ZF 采购条款及条件[当前版本](#)中的条款及条件。

2.3 项目进度表

确认采购订单后，承包商需向客户发送一份详细的项目进度表，其中列出了承包商为完成订单所制定的规划。承包商至少每四周就应自动更新一次该项目进度表，然后将其交付给客户。

就预示到延迟或妥协完成的订单而导致项目进度表的任何变更时，承包商应[及时](#)通知客户。此类变更[需进行公布](#)。

2.4 定单处理

如果承包商基于专业知识，确定或能够确定其无法或仅能以有限的方式正常履行服务协议以实现预期目的，则承包商需就此及时通知客户并携手寻求解决方案。

2.5 偏差

如果与交付技术规范存在任何偏差，应提交充足的技术说明书面申请，并服从[客户](#)的书面批准。此类偏差仅适用于所涉及的订单。

2.6 整体设备性能

如果扩充和/或改造了现有的机器/机器系统，则承包商还应负责扩充和/或改造后的机器/机器系统的整体功能，前提是未明确签署其他对立的协议。

执行订单作业期间，获得客户的书面同意后，才允许改造现有的机器/机器系统。

2.7 设备

在每台机器/机器系统中，必须使用同样的装备。换言之，不得使用具有相同功能但来自不同制造商的部件和/或组件。

仅可使用客户已批准列表中的部件、装配件、设备及加工材料。在安装时，必须处于其原厂状态且未作任何改动。不可接受的行为包括：钻安装孔、拆下壳体部件、调整轴端及更改电路等。

对设备与系统而言，制造商的设置和安装说明书均具有约束力。

必须告知客户所有[需检查的作业设备以及要求监测的设施](#)（部件、装配件和设备）。在附录 2 的概要清单中，必须包括上述物品。客户必须履行检查周期（如检测压力容器）的协议。

2.8 分包商

承包商必须确保所有分包商同样遵守交付技术规范。承包商负责安排并协调这一合规性。

2.9 承包商的文档资料

如果存在客户委托的结构和工件相关设备，文档资料则通过复制和/或电子版本发送，该完整的文档资料（如机器或机器系统、固定装置和刀具零部件清单中的施工图、装配图及个体零件图）应属于客户的资产，不限制使用。

2.10 客户的图纸

在规定的合理时间内，客户必须安全地销毁所有收到的图纸，包括副本及其他复制品。

此外，明确引用了载于机器与机器系统第 14 章与第 15 章中的 ZF 采购条款及条件中的条款及条件。

2.11 保密

仅当获得客户的书面同意后，才允许将交付技术规范或其摘录转交第三方使用。

用于客户机器/机器系统的展品与照片出版物、图纸、技术数据等需客户的书面同意后方可转交第三方使用。

此外，明确引用了载于机器与机器系统第 14 章与第 15 章中的 ZF 采购条款及条件中的条款及条件。

3. 引用标准

尽管交付技术规范可能未详细表明这些方面，承包商仍应完全负责确保其提交的所有物项的性能要求 - 即使超出上述“交付技术规范”的范围 - 这源于法规规定（如欧盟指令、法规及其他适用的法律）并遵守标准的和普遍接受的技术规则（在下文中称为“指令、标准和规则”）。

如果本交付技术规范是指指令、标准和技术规则，则承包商必须独立核实是否与所提供的服务有关，并核实是否存在承包商需遵守的其他指令、标准和规则。如有疑问，承包商应立即与客户联系。

此外，如果承包商基于在相关事宜中的专业知识 - 其已获知或认识到，为客户提供的性能/服务仅在有限的程度内使用或根本未用于预期用途，承包商应立即通知客户，。

4. 定义

所列定义构成了 DIN EN 60204-1、VDA-LVE、DIN EN ISO 12100 及 VDI 2856 的补充资料。

4.1 故障列表

故障列表描述了故障来源、类型及可能的故障组合。

4.2 运行模式

在机器/机器系统中，承包商必须实现安全自动及初始设置操作。

4.2.1 自动运行

在自动运行期间，不论是手动还是自动装载，机器/机器系统的生产过程都会自动运行。

可能存在以下操作子模式：

- 半自动（非自动装载的自动化）：
机器/系统运行时，采用手动进料和/或取下工件。
- 全自动（全自动装载的自动化）：
机器/机器系统运行时，自动进料和/或取下工件。
- 回归初始位置：
选中该功能后，机器/机器系统会自动移至规定的位置（初始位置）。

4.2.2 设置

在设置操作中，必须单独选择符合安全规定（如降低速度和/或功率、启用按钮、双手操作、安全光栅）的每一项功能。应与客户协调，共同完成设置操作。

4.3 运行模式下的部分步骤

4.3.1 手动模式

利用启动信号，执行各个单独定义的程序步骤。所有安全设备都应处于活动状态。

4.3.2 空载运行

如果选中了全自动操作中的相应选项，则完全加工机器/机器系统或料盒中的所有零件。阻止处理其他零件的进料口。

4.3.3 循环结束时停止

完成零件加工后，机器/机器系统停止运行，如机器回到初始位置。

5. 设计审定/通知

5.1 提供的图纸

依照合同协议，承包商必须就其正确性、完整性及可行性，检查由客户提供的每份订单的图纸。如果承包商基于在相关事项中的专业知识，已获知或意识到任何相关的差异及必要的修改，则承包商必须就此及时通知客户并携手寻求解决方案。必须包含客户批准的变更。

5.2 检查与审批

如果未达成任何其他对立的协议，必须将各项功能规划方面的一份副本与机器/机器系统的总体图和最终图以及电气工程、机械、液压、气动、润滑技术、冷却润滑技术及机械安全、环保、消防等方面的文档提交给客户，以供其检查。必须预留足够的时间，从而客户可批准所作更改，而不会延误机器/机器系统的生产（请参见附录 1）。

所作批准并不影响承包商的合同义务。

一般来说，会为客户提供至少为期两周的检查时间。

一旦完成检查和全部设计讨论，客户将向承包商提供设计审定/通知。承包商负责为此安排日程。

5.3 与供应商就部件和组件进行探讨

在接下来的设计审批/通知的四个星期内，承包商必须联络审批名单与补充资料特定位置中指定的供应商以及机器/机器系统生产所需的所有其他部件、组件、设备与加工材料供应商，

以便留出足够的时间来协调计划并避免出现交付瓶颈问题。在项目进度表中，承包商必须自动输入并更新所有排定的讨论/会议。

6. 在承包商现场试运行

6.1 一般要求

请始终依照合同协议或客户的具体试运行条款及条件，在承包商的工厂执行机器/机器系统试运行。

在承包商工厂执行的机器/机器系统试运行，并不代表客户的最终验收。

6.2 准备

承包商必须与客户协调试运行的内容与日期。在测试日期前，承包商还需再次联系客户，以确认机器/机器系统已加工完成，可顺利执行试运行。

在试运行前最迟八天，客户应收到测试工件加工试验的成功证明（如采用测量报告的形式）。

如果客户向承包商提供了试运行检查单，则承包商必须填写检查单，并在试运行之前最迟八天，将其返回给客户。

如有必要，在规划的试运行前，客户技术部的人员应前往承包商的工厂，以检查是否符合技术设备说明与审批清单。在该情况下，协调期限的责任由承包商负责。

6.3 实施

应在客户代表在场的情况下，执行承包商的试运行。

确认试运行已顺利结束后，双方应创建联合试运行报告，可能包括保留所有已声明缺陷（缺陷表）的权利或记录其故障 - 同样包括检测到的缺陷声明（缺陷表）。

试运行必须附有操作说明和一致性声明以及所有必要的操作前检查及相应的检测证书和技术文档，包括数据载体，而上述资料都应移交给客户项目经理。

6.4 缺陷

机器/机器系统交付给客户后，承包商必须纠正试运行过程中所发现的任何缺陷。

此外，明确引用了载于机器与机器系统第 10 章与第 11 章中的 ZF 采购条款及条件中的条款及条件。

6.5 发货通知

发货通知/审批属于在承包商工厂处试运行的一部分。

在承包商工厂处的成功试运行是发货通知的先决条件。通过在试运行报告中发出的书面确认，客户应将其发货通知单提供给承包商。

一旦收到发货通知单，承包商应与客户协调机器/机器系统的交付日期，并协调承包商技术人员安装与装配作业的开工日期。

7. 安装与装配

7.1 一般要求

根据合同协议或客户具体的安装与装配的条款及条件，应始终在客户的安装现场安装并装配机器/机器系统。此外，明确引用了载于机器与机器系统第 5 章至第 8 章中的 ZF 采购条款及条件中的条款及条件。

隔振安装为强制性条款。这意味着，应尽量减少振动对周围区域的影响，并至少应遵守 DIN4150 第 2 部分中的规定。承包商必须向客户提供与该安装过程相关的必要资料。

承包商必须依照经批准的清单提供或供应安装元件。

可能的话，机器/机器系统应采取无需紧固的安装方式，即未锚定或销合。

如果无法采用上述方式安装机器/机器系统，则承包商必须与客户进行协调，以确定用于机器/机器系统的锚定型式。适宜使用坚固的销钉和锚定器。

7.2 准备

承包商必须与客户协调安装与装配作业的内容与日期。

交付技术规范

承包商应向客户提供安装现场的基本要求，如刚度、大型凹槽间隙、精度与有关阻尼振动、锚固、受力点、沉降公差的信息以及客户必须遵守的其他的的基本要求。

承包商应提前熟悉安装现场的当地实际状况。这应在指定的时间内，在客户的帮助与参与下实施，例如，安装的可能性、能量供应以及诸如开关柜、冷却液、润滑系统及液压单元的组件的布置与安装。

承包商应及时向客户提交所有相关的、详细的文档（如连接数据安装规划、施工图、装配图、更新的安装空间与安装规划作业单、进度表和人员配置方案等）以供审批，并且在客户安装现场启动安装作业前，不得迟于 12 周提交。为了初步规划起见，安排订单后最迟四周，客户将收到一份相关文档的初稿。

安装开始前，承包商应检查所有相关的基础、连接、锚固元件、凹槽间隙及骨钉，以确保基准轴正确无误。可与客户协调该检查日期。

安装工作开始前，如果任何机器/机器系统中使用会污染水源的物质，如液压油、润滑油、冷却液等，则承包商必须向客户证明其技术资质符合联邦水务法案 § 19 I 中的相关规定。

在组装前，承包商必须检查所有安全装备及防护涂料，以上装备和涂料可收集现场污染水源的液体。仅当维修完成之后，可封闭有缺陷的区域。在任何一种情况下，承包商都应就此与客户协调。

在机器/机器系统的装配过程中，如果使用或加工有害物质和/或作业物质，则开始装配前，承包商需向客户提供具体的名称、类型、数量及储存位置。承包商应负责上述物质在机器/机器系统安装现场的运输。

在交付日期前，承包商需再次联系客户，以确认机器/机器系统已加工完成，可顺利交付。

7.3 实施

安装与装配作业前和安装与装配作业期间，客户方的安全协调员与承包商必须审查时间表及雇主责任保险协会 (DGUV) 规定的技术安全问题。

8. 初次操作/启动

依照合同协议或客户的具体启动条款及条件，应始终在客户的安装现场启动机器/机器系统。

承包商负责提供所需的编程及维护设备、刀具、资源、测量与测试装置及起重装置，以启动、编程和保养机器/机器系统。

在启动过程中，承包商应列出所有设置参数。该列表是最终验收的要求之一，并且必须包括正式提交日期。

作为启动完成后，承包商需尽快通知客户。

9. 准备运行交付

9.1 一般要求

根据合同协议或客户具体的准备运行交付的条款及条件，应始终在客户的安装现场交付准备运行的机器/机器系统。

准备运行交付并不代表最终验收。

9.2 先决条件

应与客户协调，以纠正所有之前在机器/机器系统中检测到的缺陷。

执行准备运行交付前，机器/机器系统需通过客户的技术安全检查。

根据第 15 章所列的条款和条件，客户方的操作人员应成功地接受适应/指导及培训过程。

[准备运行交付](#)需附有操作说明和一致性声明以及所有必要的操作前检查及相应的检测证书和技术文档，包括数据载体，而上述资料都应移交给客户方的项目经理。

9.3 实施

要求客户与承包商的代表均在场的情况下，才能执行准备运行交付。

确认准备运行交付已顺利完成后，双方应创建联合的准备运行交付报告，其中可能包括保留所有已声明缺陷（缺陷表）的权利或拒绝准备运行交付 -

同样包括检测到的缺陷声明（缺陷表）。

9.4 缺陷

承包商应与客户协调，以便安排纠正在准备运行交付过程中所发现的任何问题。

如果需重复准备运行交付而客户无过错，则承包商应向客户支付所发生的费用，同时再次准备运行交付。

此外，明确引用了载于机器与机器系统第 9 章至第 11 章中的 ZF 采购条款及条件中的条款及条件。

10. 在客户现场试运行

根据客户的量产工作条件，通常在客户现场执行机器/机器系统的试运行。在试运行过程中，应始终向操作人员提供最新版本的软件与硬件（如技术文档、现场数据载体等）文档。

准备运行交付后，如果承包商需修改 PLC 程序，则应预先从客户负责维护的部门拿取包含当时有效程序的数据载体。完成 PLC 程序的修改之后，需将包含更改及更新的程序数据载体归还负责维护的部门。

11. 验收

11.1 一般要求

依照合同协议或客户的具体最终验收条款及条件，应始终在客户的安装现场执行机器/机器系统的最终验收。此外，明确引用了载于机器与机器系统第 9 章中的 ZF 采购条款及条件中的强制性条款及条件。

11.2 先决条件

合作伙伴双方均同意机器/机器系统的所有条件（要求规范、协商协议等），尤其是约定技术值（质量、周期时间、安装时间、技术可用性 $\geq 98\%$ 、短期过程能力 $C_{mk} \geq 1.67$ ，长期加工能力 $C_{pk} \geq 1.33$ 、几何尺寸等）为强制性条件。

纠正所有之前在机器/机器系统中检测到的缺陷。一旦已纠正缺陷，承包商需尽快通知客户。

“完整并更新的技术文档提供了依照 TA08 所定义的格式（请参见附录 1）。”请参见附录 I

根据第 16 章所列的条款及条件，客户方的操作人员与维护人员应成功地接受定向/指导及培训过程。

11.3 实施

在最终验收阶段，应使用经批准的刀具、夹持装置、夹具及固定装置。任何变更均需书面确认。在最终验收的过程中，需加工在需求规范中说明的参考工件。

使用与客户在量产过程中所使用的机器/机器系统相同的紧固点和夹持点夹紧待加工工件。

在启动与最终验收阶段，应预热机器/机器系统。

作为最终验收的组成部分，独立的许可的机构与客户协调后，应执行工作站或排放物测量。客户可决定，在何种条件下可省略测量。承包商应承担上述测量所产生的成本。

必须采取措施，以确保在验收期间测得的值永久并可靠地低于危险物质与空气污染的当前阈值（例如，工作台限值符合“有害物质条例”、TA Luft 标准（关于空气质量控制的技术说明）、TA Lärm（关于消减噪音的技术说明））。

确认最终验收已顺利完成后，双方应创建联合最终验收报告，其中可能包括保留所有已声明缺陷（缺陷表）的权利或拒绝最终验收 - 同样包括检测到的缺陷声明（缺陷表）。

11.4 缺陷

承包商应与客户协调，以便安排纠正在最终验收阶段所发现的任何问题。

如果需重复最终验收而客户无过错，则承包商应向客户支付所发生的费用，同时重复执行最终验收流程。

客户可从总价格剩余部分中扣留合理款项，直至已纠正所有缺陷或已同意最终验收。

12. 短期过程能力（加工能力）

12.1 一般要求

根据适用于 C_{mk} 值 ≥ 1.67 时相应划分的适用检查和/或过程说明或其他协议，对于需求规范中所列工件的相应要求性能，机器/机器系统必须具有短期过程能力（机械能力）。

保修期结束前，承包商应负责保证短期过程能力（机械能力）。

12.2 验证

在承包商工厂的首次试运行期间，承包商需证明短期过程能力（机械能力）。这是最终验收标准的一个基本组成部分，而且是同意最终验收的前提要求，并且直至保修期结束。在这种情况下，承包商必须分别满足特定机器或系统的要求。

12.3 缺陷

在承包商工厂的试运行阶段或在验收期间，如果承包商无法验证短期过程能力（机械能力），则分别适用第 6.4 章或第 11.4 章规定的条款。

在保修期内，如果机器/机器系统的短期过程能力（加工能力）出现故障并且责任不归咎于客户方，则承包商必须在客户确定的期限内解决该问题。

在合理的期限后，如果未实现短期过程能力，则应将其视为异常。为解决这一问题及任何存在的突出问题，合作双方应进行磋商。同样的规定也适用于保修期内的严重损坏。

12.4 延长保修期

在保修期的最后一个半月内，如果未能实现短期过程能力（机械能力）且责任不归咎于客户，则保修期应相应地自动顺延一个月，直至达到短期过程能力（机械能力）。

12.5 测量装备性能

采用在需求规范中列出的所需性能或客户标准零件中规定的精确度，测量和测试设备需能够测量/测试 C_{gk} 值 >1.0 的工件。

此外，分别适用在第 12.2 至 第 12.4 章节中指定的规则。

13. 长期加工能力

13.1 一般要求

根据适用于 C_{pk} 值 ≥ 1.33 时相应划分的适用的检查和/或过程说明或其他协议，对于需求规范中所列的工件的相应要求性能，机器/机器系统必须具有长期加工能力。

保修期结束前，承包商应负责保证长期加工能力。

13.2 验证

长期加工能力是最终验收标准的基本组成部分，并且在机器/机器系统首次准备运行交付后由客户确定，但准备运行交付后，不得迟于 6 个月。在这种情况下，承包商必须分别满足特定机器或系统的要求。

13.3 缺陷

在客户执行试运行的过程中，如果承包商无法验证长期加工能力，则验收执行过程的时间会一直推迟到成功纠正缺陷的时间；在第 11.2 章节中指定的条款分别适用。

在保修期内，如果机器/机器系统的长期加工能力出现故障并且责任不归咎于客户，则承包商必须在客户确定的期限内纠正该问题。

在合理的期限后，如果未实现长期加工能力，则应将其视为异常。为解决这一问题及任何存在的突出问题，合作双方应进行磋商。同样的规定也适用于保修期内的严重损坏。

此外，明确引用了载于机器与机器系统第 10 章与第 11 章中的 ZF 采购条款及条件中的条款及条件。

13.4 延长保修期

在保修期的最后一个月內，如果未能实现长期加工能力并且责任不归咎于客户，则保修期应相应地自动顺延一个月，直至实现长期加工能力。

14. 技术状况

14.1 一般要求

机器/机器系统需提供客户要求的技术可用性($\geq 98\%$)。

此外，机器/机器系统应在其整个使用寿命內提供一致性的高度可用性。

14.2 验证

以 VDI 3423 为基础，确定机器/机器系统的技术可用性与停机时间。计算各种情况下的技术可用性和停机时间，审议时，以此作为最后三个月的平均值。每个月，应自身评估一次。

14.3 缺陷

在保修期內，如果机器/机器系统的技术可用性出现问题并且责任不归咎于客户，则承包商必须在客户确定的期限內纠正该问题。

在合理的期限后，如果未实现技术可用性，则应将其视为异常。为解决这一问题及任何存在的突出问题，合作双方应进行磋商。同样的规定也适用于保修期內的严重损坏。

此外，明确引用了载于机器与机器系统第 10 章与第 11 章中的 ZF 采购条款及条件中的条款及条件。

15. 延长保修期

在保修期的最后一个月內，如果技术可用性低于预期并且责任不归咎于客户，则保修期应相应地自动顺延一个月，直至提供商定的技术可用性。

16. 操作人员与维护人员的定位/指导及培训

16.1 一般要求

承包商应对客户的操作和维护人员（范围、学员名称及指导教师与学员签名）成功的指导和培训进行记录。应考虑并执行机器/机器系统各个移位的多个移位操作。

如果由于承包商的疏忽而导致客户的操作人员与维护人员培训不足或未能按时培训，则承包方必须通过己方人员确保机器/机器系统的可用性，并且不会增加客户任何负担，直至达到必要的训练水平。

16.2 使用说明

客户的操作与维护人员的使用说明/培训包括在机器/机器系统的交付范围内。承包方应与客户协调好指导的地点、日期及持续时间。

应分别进行操作人员和维护人员的指导/培训工作。

在指导/培训过程中，必须全面解决以下强制性主题：

- 机器/机器系统的整体功能
- 自动化概念
- 硬件安装
- 安装概念
- 操作与消息概念（如状态信息与错误报告）
- 软件结构
- 单元模块（单元模块、连接模块）
- 数据耦合设置（如机器控制与协调控制之间的数据交换）
- 解释更改参数与文本的选项（包括执行实际案例）
- 如在编程设备的帮助下，使用文档进行故障排除与错误追踪
- 安全与防护装备
- 机器/机器系统的其余风险。

16.3 培训

承包方应提交与客户协调的有关实施充分的硬件和软件（例如功能和机器/机器系统的概述、CNC 控制系统、PLC 控制、驱动装置、测量系统和/或测量装置、机器/机器系统的硬件与软件）系统培训的范围与成本报价。

16.4 入门性材料和培训材料

对于入门或系统级培训，为每一名入门及培养学员准备并提供了文档材料（如编程指导、操作说明、设备说明、编程说明、专用课程材料、诊断工具、手动启动、安全说明）。

17. 备件供应

承包方必须确保客户在工作日的 24 小时内，可随时获取机器/机器系统内置组件的备件。此条款同样适用于所有分包商。

对于所交付产品，承包商必须在工作日的 24 小时内向客户提供备件，自最终验收（自保修期开始）之日起，至少为期 15 年。此后，承包商至少应保留有效图纸，以使客户可自行加工相关部件。此条款同样适用于所有易损件。

不论是否有责任，如果承包商无法或可能由于某种原因无法满足第 1 段和第 2 段中的义务（无论是长期还是短期的），则承包商应及时通知客户，并协作完成适当的纠正措施。

如要使用特殊零件，则承包商应允许客户直接从生产厂家处订购备件。

17.1 ZF 备件与易损件的 ABC 风险分析清单

对于所有机器/机器系统，应[按照 ZF Friedrichshafen AG（请参见附录 4）的规定，执行备件与易损件的风险分析。](#)

为此，应列出安装在机器/机器系统中的所有备件和易损件（包括其标准标识与供应渠道），并且应根据预定义的标准（发生故障的次序，发生故障的频率及标识）评估识别关键部件。

已填好的模板应作为文档的一部分。

18. 高效的维护与设备管理(TPM)

18.1 保养与维护方案

在招标阶段，承包商应与客户合作制定保养和维护方案。

18.2 一般要求

应保持尽可能低的机器/机器系统维护成本。无论是在时间还是费用方面，承包方必须在报价中注明这一点，假设机器的运行时间为 5000 小时，这一数值是机器/机器系统的评估标准，并可能成为合同的一部分。

应保持最低水平的机器/机器系统非生产性和空转时间。这尤其适用于安装过程。承包方应以书面形式解释他们已经采取或计划采取哪些措施，以在客户要求的安装时间内，快速并安全地重置机器/机器系统。如果完全可能，安装或重置不应需要任何工具。

18.3 目录

18.3.1 易于清洗（TPM 第 1 阶段）

机械/机器系统的操作人员和/或生产人员必须能够轻易清洗机器/机器系统。

必须向机器/机器系统的操作人员提供适当的清洗计划。

饰面与护盖最好应表面光滑。避免集尘角落、切屑捕获孔和水平表面（内角<90°护）中存在污垢。

如果无法避免污垢，则应提供合适的收集容器。上述容器应易于清空，而无需关闭机器/机器系统。

应避免进入/分布污物及颗粒。

使用流体（冷却润滑油、液压油等）时，所有系统的密封完整性尤其重要，换言之，机器/机器系统不得发生泄露。

18.3.2 实施已知的改进/优化（TPM 第 2 阶段）

在设计审批/发布前举办的联合会议中，应提交客户与承包商查明的缺陷并制定可防止和/或消除此类缺陷的方案。必须安排并实施待建机器/机器系统的所有优化和改进。承包商负责协调这一进程。

如果机器/机器系统在结构上与将交付的机器/机器系统相同或相似，则必须遵守承包商与客户之间所商定的更新标准。此外，根据与客户商定的协议，应在待建的机器/机器系统中，考虑并实施客户和承包商确认的所有改进措施。

建立机器/机器系统时，如果想到可能提高的改进措施，则应考虑并实施上述改进措施 - 与客户协商后。

18.3.3 检查和维护成本低（TPM 第 3 和第 4 阶段）

机器/机器系统必须为低维护类型，更具体地说：

- 检查周期>1 周
- 维护周期>1 年。

在机器/机器系统中，应易于进入并查看所有必要的检查和维修点（如油位玻璃液位计、压力表、油嘴等）。在各种情况下（最小/最大），必须标注或颜色编码适当的填充液位或设定值。

在机器/机器系统运行期间，应能够执行必要的检查。

对于机器/机器系统中所有磨损件：

- 必须配备中央润滑系统或永久润滑系统，
- 能够重新调节或重新拧紧，
- 无需使用特殊工具即可快速互换

对于每台机器/机器系统，在维护日程表中，应明确说明必要的保养和检查作业。

18.3.4 维修简化与速度（TPM 第 5 及以后阶段）

诊断必须明确而全面，必要时，应足以使操作人员能够独立检测并纠正机器/机器系统中的所有故障。

机器/机器系统的操作人员应能够进行简单的维修。这意味着，应能够接近所有组件，并且包含充分的安装或拆卸空间。为此，在操作期间，应保留所有防护装备。

必须尽可能容易地更换部件和组件。在各个连接中，应使用插头。

必须执行机器维护时，应提供安全平台和/或信令系统（[另请参见 TA07](#)）。

交付技术规范

部件和组件所采用的连接和保护方式，应使其在发生踩踏、部件坠落、切屑及机器/机器系统故障等事件时不受损坏。

如果交付完全相同的机器/机器系统，则所有调整过的部件和组件必须是兼容的。在机器/机器系统中，应清晰并永久性地标记所有部件和控制元件（传感器、执行器、插入式连接器、导线等）。可理解的纯文本基础上，应标明其功能。

19. 能效

在报价中，承包商应说明机器/机器系统能效方面的状态。应注明在常规运行、部分负荷运行及空转运行下的消耗值。应列出本机已实行的所有节能措施，并划分为以下几大类：

- 1.)涉及使用相应硬件的措施（如水泵、电机...）
- 2.)涉及部分负荷运行或空转期间（短期待机）关机策略的措施
- 3.)长期停机（如周末），包括通过机器控制单元执行自动重启。

尤其是，根据质量要求，应统一实现并证实：自动停用空转期间的功率消耗，同时保证最低（待定义）运转时间为 5 分钟（或更长）的短期待机及长期关机后的自动重启。

20. 其他适用文档

标准	说明
DIN EN 60204-1	机械安全 - 机器的电气设备 - 第 1 部分：一般要求
VDA-LVE	德国汽车行业协会 - 机器、机器系统及设备的电气设备交付规范
DIN EN ISO 12100	机械安全 - 设计的基本概念与一般原则
VDI 2856	关于机器询价与报价的标准化规范
DIN 4150 第 2 部分 § 19: WHG	建筑物中的振动影响- 第 2 部分：对影响建筑物中人员的影响 联邦水法案
AGW gem. GefStoffV"的德国规则 TA Luft	工作站限值符合“有害物质条例” 关于空气质量控制的技术说明
TA Lärm	关于消减噪音的技术说明
VDI 3423	机器与系统的技术可用性 - 时间周期术语、定义、测定及计算
关于 ZF 机器与机器系统 <u>当前有效的</u> 采购条款及条件 <u>（请参见</u> http://www.zf.com/corporate/de/company/purchasing_logistics/conditions_of_purchase/technical_supply_requirements/technical_supply_requirements.html <u>）</u>	