

Chapter 6
第六章

Control Plan Methodology
控制计划方法

此页留白

简介

控制计划方法的目的是根据顾客要求，制造优质产品。它是通过提供一个结构性方式来为整个系统设计，选择，和实施增值控制方法，来实现上述目标的。控制计划为最小化过程和产品变差的体系提供了一个书面概述。本章列举的控制计划表格的目的是，示范怎样将信息文件化。至少在包含有相同信息的情况下，可以使用替代格式。控制计划并不替代详细操作员指导书内的信息。这个方法适用于制造过程和技术广泛领域。控制计划是整体质量过程的不可或缺的一部分，并且是用作一个动态文件。因此，本章应当和其他相关文件结合使用。

质量策划过程的一个重要阶段就是控制计划的开发。控制计划是控制零件和过程的系统的书面描述。一个单一的控制计划可以用于以同一来源，同一过程中生产出来的一组或一系列产品。必要的时候，可以在控制计划后附上图纸和目视标准，用作说明。为了支持控制计划，应当定义并持续使用操作员和过程监控指导书。

实际上，控制计划描述的是在每个阶段（进货，过程中，出厂，阶段性要求）所要求的措施，保证所有过程输出都在受控下进行。在日常的生产运行中，控制计划提供了用来控制特性的过程监控和控制方法。由于过程预期应当被不断更新改善，所以控制计划反映了面对这些变动过程状况的相应策略。

控制计划在整个产品生命周期内被维护并使用。在产品生命周期的早期阶段，控制计划的主要目的是将过程控制的初始计划文件化，并交流沟通。随后，它指导在制造过程中怎样控制过程，确保产品质量。最终控制计划是一个动态文件，它反映现行使用的控制方法和测量系统。控制计划随着测量系统和控制方法的评估和修订而更新。

控制计划

[illegible]

为了达到过程控制和改进的有效性，必须对过程有一个基本了解。为了对过程有一个更好的了解，就需要建立一个多方论证的小组，并利用所有可用信息来开发控制计划，信息例如：

- 过程流程图
- 系统 / 设计 / 过程失效模式与影响分析
- 特殊特性
- 从相似零件得到的经验
- 小组对过程的了解
- 设计评审
- 优化方法（例如：QFD,DOE等）

开发并实施控制计划的益处包括：

质量：

控制计划方法减少了浪费，改进了产品在设计，制造和装配过程中的质量。这一结构性论证为产品和过程提供了一个彻底的评估。控制计划识别过程特性，并且也识别导致产品特性变差（输出变量）的变差来源（输入变量）的控制方法。

顾客满意：

控制计划将资源侧重于对顾客重要的特性有关的过程和产品。资源在这些重要项目上的合理分配可以在不牺牲质量的情况下，降低成本。

交流：

作为一个动态文件，控制计划识别并传达了产品/过程特性，控制方法，和特性测量中的变更。

控制计划

五 共 五 銀

[illegible]

6.1 控制计划栏描述

1) 样件, 试生产, 生产	显示相应的类别: ● 样件——在样件制造中, 对尺寸测量, 材料和性能测试的描述。 ● 试生产——在样件制造后, 正式生产前, 对尺寸测量, 材料和性能测试的描述。 ● 生产——在正式生产时, 对产品/过程特性, 过程控制, 测试, 测量系统的全面的文件化描述。
2) 控制计划编号	在适用时, 填写控制计划文件编号用于跟踪。对于多页的控制计划, 则填写页码 (第__页, 共__页)。
3) 零件编号/最新更改等级	填写受控制的系统, 子系统和零部件的编号。当适用的时候, 填入源于图纸规格的最新的工程变更等级和/或发布日期。
4) 零件名称/描述	填入受控制的产品/过程的名称和描述。
5) 组织/工厂	填入准备控制计划的公司名称和相应的分部/工厂/部门名称。
6) 组织代码 (供应商代码)	按顾客要求填入识别号 (例如: 邓氏号码, 顾客供应商代码)。
7) 主要联系人/电话和其它联系方式	填入姓名, 电话号码, 其它联系方式, 比如: 负责控制计划的主要联系人的E-mail。
8) 核心小组	填入姓名, 电话号码和其它联系方式, 比如: 负责准备控制计划最新修订的人员的E-mail。建议将所有小组成员的姓名, 电话号码和场所都包括在附带的分配表中。
9) 组织/工厂批准/日期	获取负责的制造厂的批准 (如需要——参见相应的顾客特殊要求)。

控制计划

第 页 共 页

[illegible]

10) 日期(编制)	填入初次编制控制计划的日期。
11) 日期(修订)	填入最近更新控制计划的日期。
12) 顾客工程批准/日期	获取负责的顾客工程批准(如需要——参见相应的顾客特殊要求)。
13) 顾客质量批准/日期	获取负责的顾客供应商质量代表批准(如需要——参见相应的顾客特殊要求)。
14) 其它批准/日期	获取其它同意的批准(如需要)。
15) 零件/过程编号	该项目号通常参照的是过程流程图。如果有多个零件编号存在(装配), 列出它们相应的零件号及其过程。
16) 过程名称/操作描述	系统, 子系统, 零部件制造的所有步骤都在过程流程图内有描述。识别流程图中最能描述受处理的活动的过程/操作名称。
17) 制造用机器, 装置, 夹具, 工具	适用时, 对于描述的每个操作, 识别其处理设备, 例如: 机器, 装置, 夹具, 或其它制造工具。
特性 (包括项目18, 19, 20)	可以从中收集计量或计数数据的过程或其输出(产品)的显著特征, 尺寸或特性。适当的时候可以使用目视辅助。
18) 编号	如需要, 可以将一个相互参照的编号分配给所有使用的文件, 比如, 但不限于: 过程流程图, 已编号的蓝图, FMEA, 图纸和其它目视标准。工作单的可选示例及其解释可以参见补充文件K和L。

我 社 經 理

1 样品 ☐ 试生产 ☐ 生产 ☐

[illegible]

19) 产品	产品特性是在图纸或其它主要工程信息里描述的一个零件，零部件或总成的特征或属性。核心小组应当从所有来源中识别构成重要产品特性的特殊产品特性。所有特殊特性都必须被列在控制计划里。此外，组织还可以列出在正常操作中被例行跟踪的过程控制的其它产品特性。
20) 过程	过程特性是与已识别产品特性有因果关系的过程变量（输入变量）。过程特性只能在其发生时被测量到。核心小组应当识别过程特性，并控制过程特性的变差，将产品变差降低到最小。每个产品特性里可以对应一个或多个过程特性。在某些过程里，一个过程特性可能影响到多个产品特性。
21) 特殊特性分类	应顾客要求使用适当的分类（参见顾客特殊要求），来制定特殊特性的分类，或者这一栏也可空着用来填写其它未指定特性。顾客可以使用特有的符号来识别重要特性，例如那些会影响到顾客安全，法规符合性，功能，配套或外观的特性。

控制计划

頁 共 頁 編

礼制 ☐ 礼制 ☐ 礼制 ☐

[illegible]

方法(包括22-25)	使用程序和其它工具来控制过程的系统计划。
22) 产品/过程规格/公差	规格和公差可以获取自多个工程文件，例如，但不限于：图纸，设计评审，材料标准，计算机辅助设计数据，制造和/或装配要求。
23) 评估/测量技术	这一栏标明了正在使用的测量系统。它包括测量零件/过程/制造设备所要求的量具，装置，工具和/或测试设备。在使用测量系统之前，应当对测量系统进行分析，来确保对监控和测量装置的控制。例如：应当对测量系统的线性，再现性，重复性，稳定性和准确性执行分析。还应当相应的对测量系统进行改进。更多详细信息，请参见克莱斯勒，福特，通用汽车公司的测量系统分析(MSA)参考手册。
24) 样本大小/频次	当要求抽样时，列出相应的样本大小和频次。
25) 控制方法	这是有效的控制计划的关键要素之一。这一栏包含了怎样控制操作的简要描述，适用时还包括程序编号。使用的控制方法应当基于过程的有效分析。控制方法是通过在质量策划（比如：FMEA）内识别的过程类型和风险来决定的。操作可以受控于（但不限于）统计过程控制，检查，计数型数据，防误（自动/非自动），抽样计划。控制计划描述应当反映制造过程中被执行的策划和策略。如果使用了复杂的控制程序，通常情况下，计划会参照过程文件的特定识别名称和/或编号。参见典型的过程控制的示例。 为了实现过程控制的有效性，应当对控制方法执行持续的评估。例如，在过程或过程能力的重要变更后，应当对控制方法进行评估。

控制计划

第 页 共 页

[illegible]

26) 反应计划

反应计划规定了为避免产生不合格产品，防止操作失控而需要的纠正措施。措施一般是由最接近过程的人员，操作员，作业准备人员或主管负责，并且应当在计划中清楚指定。应当记录已经采取的措施。

在任何情况下，可疑或不合格产品应当由反应计划指定的负责人员将其清楚地标识，隔离，处置。这一栏还可以用来标示特定的反应计划编号，识别反应计划的负责人员。

6.2 过程分析

不同的过程类型为控制和降低变差同时带来了挑战和机遇。过程类型可以和最普遍的变差来源，或者和确定产品质量的主导因素有关。执行过程分析的有效方法有很多。过程分析的最佳方法取决于组织的决定。下面是示例：

- 故障树分析
- 试验设计
- 因果图(参见附录B)

补充文件A

设备：以设定为主的过程：该过程有能力且稳定，因此设定就成了影响产品变差的主要变量。
汽车栅格是在注塑成型机上生产的。在设定模具后，必须对机器进行调整以生产尺寸大小正确的零件。零件表面不能有瑕疵，流线和凹痕。由于所有参数都是计算机控制，所以成型机是可以高度重复的。设定卡提供了设定所有机器控制的规格。当机器按照规格设定后，零件样品就会被生产。该零件要经过安装孔，周边配合的关键控制尺寸的检查，以及目视检查。

- 设定在这一过程类型中是关键变量。对产品特性的能力研究显示了当设定合适的时候，操作有能力且稳定。设定规格成为会影响产品特性的过程特性。
- 过程特性控制的类型包含了首件检查程序，并且还要验证机器设定是否符合授权设定卡。
- 测量产品特性是为了确保设定的正确，没有发生不寻常的特殊原因。在某些情况下，检查的间隔之间可以使用批号控制。

控制计划

第 4 页, 共 23 页

控制计划编号 001		☐ 样品 ☐ 试生产 ☒ 生产		主要联系人/电话 J.Davis/313-555-5555		日期 (编制) 1/26/2008	日期 (修订) 2/2/2008					
零件编号/最新更改等级 25521211/G 11-2-92		核心小组		产品开发小组 (E01) - 见列表		顾客工程批准/日期 (如需要)						
零件名称/描述 塑料注塑架子		组织/工厂批准/日期				顾客质量批准/日期 (如需要)						
组织/工厂 4-B 架子 工厂 #3		组织代码 0123		其它批准/日期 (如需要)								
零件/过程编号	过程名称/操作描述	制造用机器、装置、夹具、工具	特性			方法			反应计划			
			编号	产品	过程	特殊特性分类	产品/过程规格/公差	评估/测量技术	大小	频次	控制方法	
3	注塑成型	机器编号 1-5	18	外观		*	无瑕疵	目视检查	100%	持续	100%检查	通知检查员
				无瑕疵			流线	首件验收			检查工作单	调整/重新检查
							凹痕	首件验收			检查工作单	调整/重新检查
		机器编号 1-5	19	安装孔位置		*	孔"X"位置	夹具#10	首件	每次运行时验收	检查工作单	调整/重新检查
							25+/-1mm		5件	每小时	x-R图	隔离并调整
		机器编号 1-5	20	尺寸		*	间隔3+/-0.5mm	夹具#10	首件	每次运行时验收	检查工作单	调整并重新检查
		夹具#10	21	周边配合		*	间隔3+/-0.5mm	检查夹具4位置 的间隔	5件	每小时	x-R图	隔离并调整
		机器编号 1-5	22	成型机设定			参见附带的设定卡	设定卡和机器设定评审		每次设定时	首件验收	调整并重新检查
											检查员验证设定	

*参阅顾客特殊要求

示例仅作参考 参见顾客特殊要求

补充文件B

设备：以机器为主的过程：机器参数是影响过程输出的变量。

供应厂商制造一种将电子元件焊接在板上的线路板。适当的焊接是产品的主要特性。对于波峰焊机，它的两个主要过程特性是焊料等级和针剂浓度。一个自动的进料器可以通过感应焊料等级，并在高度降低的时候补充额外的焊料来控制该焊料等级。必须对针剂进行浓度等级的抽样和测试。特殊产品特性要接受100%的通电检查，测量其持续性。

- 机器设定是通过对这种过程类型的输出的主要影响的变量。这种过程特性性作为变量，需要受到控制和测量，来确保所有产品都符合了顾客的要求。
- 控制类型包括参数的自我调节装置，过程参数记录并记录在控制图（x-R图）上的统计测量。
- 产品特性是通过对这种过程类型的统计测量，保证了所有产品都符合了顾客的要求。

控制计划

第2页, 共4页

[illegible]

★參照顧客特殊要求

示例仅作参考
参见顾客特殊要求

第1页, 共10页

● 通, 靠, 产, 品, 性, 在, 夹, 具, 爪, 主, 时, 程, 中, 很, 难, 到。因此, 就要对特殊产品特性进行频繁统计抽样。

[illegible]

示例仅作参考
参见顾客特殊要求

补充文件D1

控制计划

第 3 页, 共 8 页

[illegible]

示例仅作参考
参见顾客特殊要求

61

第 1 页, 共 1 页

杭州	☒	杭州	☐	杭州	☐
----	-------------------------------------	----	--------------------------	----	--------------------------

[illegible]

第2页, 共3页

[illegible]

文獻殊多，顧卷

示例仅作参考 参见顾客特殊要求

补充文件F

材料：以材料或零部件为主的过程：材料/零部件的特性会影响到过程的输出。

汽车罩盖由SMC制成。SMC是模压化合物，对温度敏感，有特定的存储寿命，混合是很关键的。如果材料没有受到适当的混合，处理和周转，用此种材料制成的部件可能会变得很脆。支架一端的施力规格是一个特殊产品特性。特殊过程特性是指合适的配料，存储，以及材料使用日期控制。顾客要求每批化合物都有实验室报告，并且记录材料批次的日期确保恰当的周转。

- 出。材料性能的变化会影响到运输方式(如海运)。

控制计划

[illegible]

求殊特客國照登*

示例仅作参考
参见顾客特殊要求

补充文件G

附件 1

第 2 页, 共 5 页

九州 ☒ 九州府 ☐ 北九州 ☐

方法: 以预防维护为主的过程: 设备维护是影响过程输出的主要变量。涂装设备维护要求设备保持清洁, 工作场所无尘。无尘涂装是一个特殊产品特性。涂装设备和涂装室定期清洁可以预防在涂装过程中跑入灰尘。过程特性就是定期的清洁、维护和更换。

- 定。定期维护是每一个工程特性——当输入变量存在时，更换磨损零件，清洁，校准，工具调整和其它维护操作会对产品特性有影响，因此必须受到控制。这些定期维护工程特性包括定期维护方案和监控报警装置。

[illegible]

示例仅作参考 参见顾客特殊要求

补充文件H

愛上控制

[illegible]

示例仅用作参考 参见顾客特殊要求

致志集

66

补充文件J

控制计划检查表

顾客或内部零件号		修订等级		修订日期		制定人	
问题	是	否	N/A	评价/要求的措施	负责人	完成日期	
1 控制计划是否是根据APQP手册第六章里的控制计划方法来制定?							
2 PFMEA内识别到的控制是否全部被包括在控制计划内?							
3 是否所有的特殊产品/过程特性都被包括在控制计划内?							
4 是否有用DFMEA和PFMEA来准备控制计划?							
5 是否标明了要求检验的材料规格?							
6 控制计划是否通过加工/装配, 包括包装, 来处理进货(材料/零部件)?							
7 是否标明了工程性能实验和尺寸要求?							
8 是否具备控制计划所要求的量具和实验设备?							
9 如有要求, 顾客是否已经批准了控制计划?							
10 量具方法和一致性是否符合顾客要求?							
11 测量系统分析是否根据顾客要求来完成?							
12 样本大小是否根据行业标准, 统计抽样计划表, 或者其它统计过程控制方法或技术来制定?							

补充文件K

特殊特性工作单

描述/理由说明栏包括了经跨职能小组一致同意的所有特殊过程和产品特性。每个列出的特性都会有一个序列号，确保在控制计划（第2部分）完成时，不会被供应商遗漏。为每个特殊特性建立一个理由说明栏，并将信息添加到列表内用作说明。在必要的时候，可以用补充表格（补充文件L）来描述测量点和坐标。本表格是作为控制计划的扩展。

补充文件K

控制计划特殊特性

☐ 样件 ☐ 试生产 ☐ 生产

控制计划编号		主要联系人/电话		日期(编制)	日期(修订)
零件编号/最新更改等级		核心小组		顾客工程批准/日期 (如需要)	
零件名称/描述		组织/工厂批准/日期		顾客质量批准/日期 (如需要)	
组织/工厂	组织代码	其它批准/日期(如需要)		其它批准/日期 (如需要)	
编号	描述/理由说明	规格/公差	级别	说明/图示	

补充文件L

第 页, 共 页

日期(修订):

田城(壱)二

数据点坐标(选用)

控制计划编号:

顾客:

[illegible]