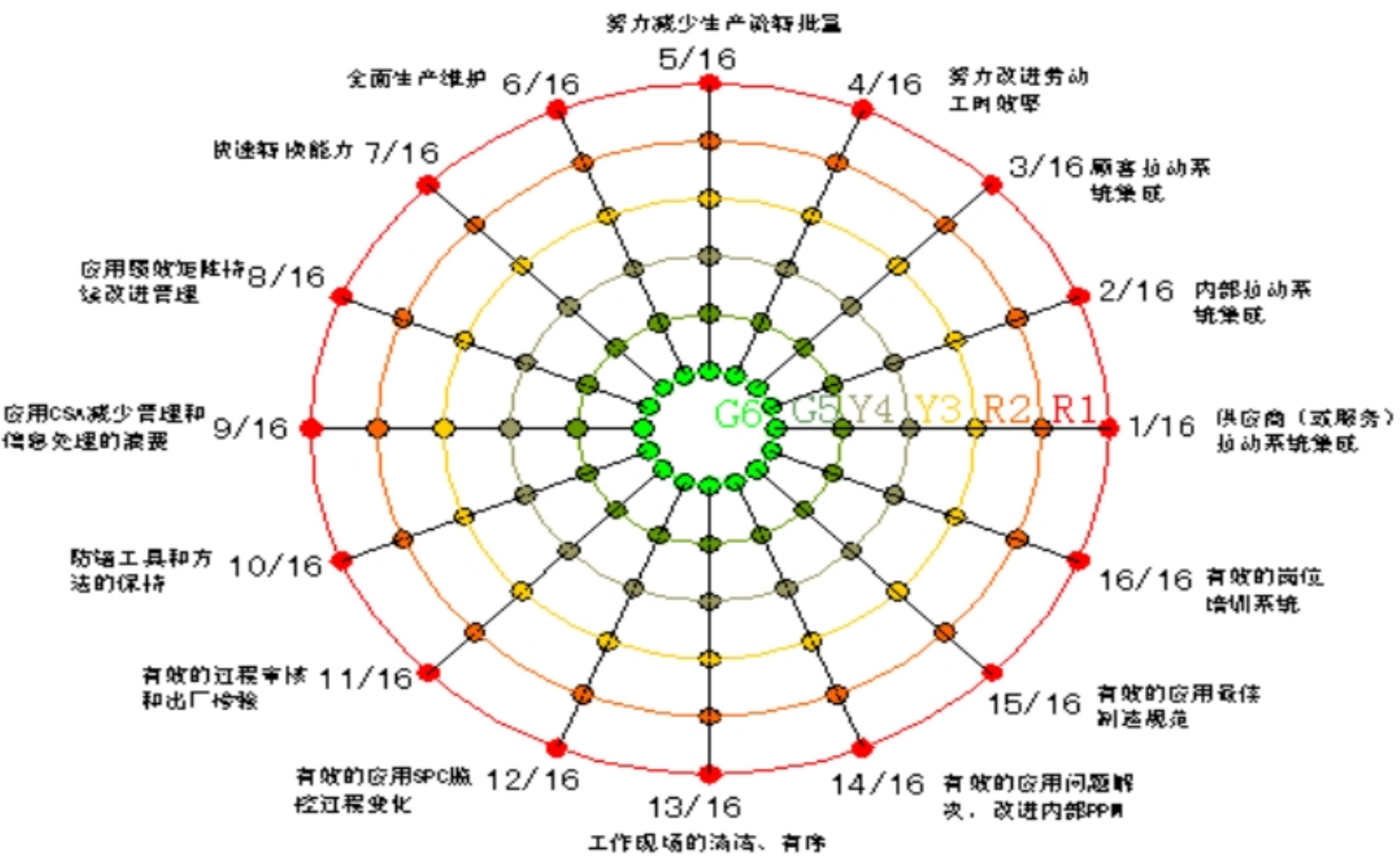


精益生产实施与评价矩阵

目的与适用范围：用于指导与评价企业实施精益生产方面的工作，共分 16 个分项。红色预示企业处于危险境地，绿色代表企业富有竞争力。随着工作的不断深入，评价得分点将趋近于靶心中的绿色区域。



1/16 供应商（或服务）拉动系统集成

源自：精益坊/转贴请保留出处

R1	R2	Y3	Y4	G5	G6
工作单元使用的材料不能从单元附近获取，是由单元的人从库房中领取	材料的订购是按照一个推动计划或 MRP 系统进行，材料推动单元不管单元是否需要或不需要	材料放置在工作单元附近，单元使用时易于获取。对单元材料耗用的补充，是以班次、天或者以更长的时间为单位，按一个计划或预计的数量补充，这个计划或预计的数量是根据过去耗用的数量做出的	按工作单元材料消耗的可视信号对置于单元附近的消耗材料进行补充。可视信号可以是看板或别的形式，可视信号应能使人容易地识别出最大和最小库存水平，使补充材料的人容易地识别出需对单元进行材料补充	工作单元实际材料消耗的信号传送给材料供应商，由其对消耗及时补充	由供应商对工作单元的材料消耗进行监控，适时对材料消耗补充

注释：

1. 工作单元：是指具有相同加工过程、或相同产品、或同一顾客的生产工段。
2. MRP（material requirements planning）：物料需求计划，是利用生产日程总表（MPS）、零件结构表（BOM）、库存报表、已订购未缴或订单等各种相关资料，经正确计算而得出物料的变量需求，进而提出各种新订购或修正各种已订购的物料的管理技术。
3. 材料（Material）：此处其含义即包括材料，也包括零辅件。

实施提示：

1. 应最大限度使工作单元减少非增值活动（如领料活动）。
2. 工作单元所使用的材料应放置在单元附件。
3. 建立可视信号系统，由工作单元的消耗拉动库房补充；同样，库房也应建立可视信号，以拉动采购。
4. 材料存货有控制并不断减少，由数据和趋势证明。

2/16 内部拉动系统集成

R1	R2	Y3	Y4	G5	G6
工作单元之间的材料流转是按照一个以小时、班次或以天为周期的计划进行的	工作单元所有人员都接受了 JIT 的培训，都认识到了单件流要比批量流转的生产方式好	拉动系统信号（如看板、最大/最小水平）指示单元要为下序生产产品的数量，单元应用该信号组织生产	单元成员按照拉动系统信号生产，系统信号根据顾客的使用情况、用不同的颜色区域表示生产的先后顺序，如红-黄-绿颜色，红色代表最优先生产，其他依序缓之	从原材料到产成品整个过程，通过拉动系统把各个生产单元的生产连接起来	单元成员有了足够的知识和经验，能够审查其他工作单元的过程流转、识别改进的机会，单元成员能够帮助其他单元开发有效的拉动系统

注释：

1. 单件流（One Piece Flow）：零件在前一道工序加工一结束，立即流转到下一工序加工，这是最快的流转方式，工序间为“零库存”。

实施提示：

1. 在产品整个过程中，设定流转批量，批量越小越好、最好是单件流。在那些控制过程建立“超市”，确定“超市”最大和最小存货水平。
2. 建立单元间的拉动系统。

3/16 顾客拉动系统集成

R1	R2	Y3	Y4	G5	G6
工作单元使按照生产计划生产的，计划的生产速率与顾客使用产品的速率没有直接联系。由材料或生产部门制定生产计划，计划人员是工作单元外部的人员	除生产计划之外，没有别的信号指示生产的开始或停止，不管顾客是需要还是不需要，工作单元只是以计划的速率继续生产	由工作单元成员制定生产计划，生产计划是与顾客的需求量相关的，是满足顾客需求的	工作单元按照顾客的需求开始或停止生产，当生产足以满足顾客要求时，单元不再以计划的速率继续生产，而使生产停下来	工作单元按照指示顾客实际需用的可视信号进行生产，按照可视信号补充产成品（可视信号可以是看板、空箱或架子）	工作单元可以根据顾客的最小用量生产，最小用量以可识别的可视信号如一小时产量/一箱数量/一架数量表示。工作单元是柔性的，可以调整成员时间、工具和设备，以适应顾客的每天变化要求

实施提示：

- 1. 顾客拉动是生产拉动系统的源头，应尽最大可能将顾客拉动-单元间拉动-供货系统拉动连接起来。
- 2. 要不断降低产成品的存货，实现产成品存货最小化乃至零库存。
- 3. 提高生产系统的柔性，以能适应顾客的任何变化要求，从快换和加强技术熟练等方面提高。

4/16 努力改进劳动工时效率

R1	R2	Y3	Y4	G5	G6
工作单元没有对生产效率考核，工作单元不了解生产效率目标和劳动定额指标	工作单元为了满足顾客交付要求，经常需要加班，向顾客准时交付未达到 100%。由于工作单元的过程未得到控制，在过去 60 天内至少曾发生一次额外增加运费的交付	单元成员了解了生产效率目标，知道要为实现目标而努力。工作单元对生产效率作了记录、统计，对趋近定额目标的趋势作了跟踪	单元成员能够审查顾客需求的节拍，按顾客需求节拍确定过程节拍生产。为了消除浪费，对工作单元做了改进，如改进流程、改进单元布置、改进设备布置。	单元成员成功地对生产过程作了改进，使过程更合理、消除了过程中的浪费、取得了生产效率超过劳动定额目标至少 10%的成效（此时应评审或修订定额）。在过去 6 个月内，所有顾客订单都准时交付，没有一次额外运费产生	单元成员能够帮助其他单元对过程流程和生产周期时间进行研究改进。单元成员有证据表明他们是少帮助了一个其他单元进行了改进，使生产效率达到了劳动定额目标

注释：

- 1. 劳动定额（工时定额）：单位时间内生产产品的数量或生产单位产品所需要的标准工时数。
- 2. 生产效率：生产（合格）产品的定额（标准）工时数/实际需用的工时数%。
- 3. 生产节拍：与销售节拍相同步的统一的节拍，节拍时间=每班有效工作时间/每班顾客需求量。

实施提示：

- 1. 应制定科学的合理的劳动定额，劳动定额一般情况是在单位时间内、在现行的劳动条件下最高效率的生产产品数量。

- 2. 提高生产效率应从工装、设备、技术熟练程度、不合格减少诸方面改进。
- 3. 这里的准时交付未考虑由于运输的原因，在准时交付考核时应区分原因（运输和生产）分别考核。这里的加班是指未完成劳动定额而采取的加班。
- 4. 应对工作单元的未按定额工时完成的生产加班进行考核。

5/16 努力减少生产流转批量

R1	R2	Y3	Y4	G5	G6
在制品存货被认为是一种贡献	工作单元认识到了减少在制品的价值，制定了减少在制品存货的目标。工作单元的在制品减少了10%	生产流转批量至少减少了一次，在制品比最初数量减少了 25%	生产流转批量至少减少了两次，再制品比最初数量减少了 50%	存货数量（包括采购材料、在制品、产成品）减少了 90%，单元成员能够帮助其他单元减少存货	生产流转批量减少成为单件流，单元成员至少帮助一个其他单元减少在制品存货至少 50%

注释：

- 1. 在制品（work in process）：在产品过程中加工流转的产品，相对产成品和原材料而言，是一种过程产品。

实施提示：

- 1. 与 2/16 相结合，制定合适的流转批量。
- 2. 将在制品存货不断减少，直至为零，对非存不可的设定目标并实现。

6/16 全面生产维护

R1	R2	Y3	Y4	G5	G6
未做预防维护，工作单元的设备只要还能运转就一直运转下去直至出现故障而被迫停机。设备故障司空见惯、难以预测，没有办法考核故障停机时间	对工作单元的最重要设备实施了预防维护计划，工作单元操作人员对每班/天/周/月的停机时间进行记录和考核	按预防维护计划的规定进行实际维护，单元成员包含在预防维护之中。与最初或一个基准线比较，停机时间减少了 50%	单元成员是减少停机时间工作小组的一部分，停机时间至少比确定的基准线减少了 75%	单元成员得到培训并具有文件化程序，能对他们的设备进行需要的全面预防维护	单元成员对设备进行了改进（如消除了故障原因、采取了防错措施等）是设备变得比新的更好。单元成员有证据表明对其他单元进行了培训并使他们能够进行预防维护

注释：

- 1. 故障停机时间：指除计划安排预防维护需要的停机时间之外的任何由于设备/工装原因而不能开动生产线或使生产停止的时间（由于质量问题而停机的时间也应记录考核、改进）。

实施提示：

- 1. 要有预防维护计划，计划至少包括维护项目、方法、职责和程序等。

源自：精益坊/转贴请保留出处

2. 要确定或设定停机（设备或工装的停机）时间基准。
3. 对停机（各种原因停机）时间记录、统计、分析、反馈、改进预防维护工作，减少停机时间。
4. 建立设备总效率数据，全面提高设备效率。

7/16 快速转换能力

R1	R2	Y3	Y4	G5	G6
一个过程担负多种（规格）产品生产，需要转换生产。由于转换耗时太长和费力，工作单元设法避免转换。转换时间未做考核	由于单元成员没有授权或没有技术和经验，生产转换要由单元外部人员进行	单元成员制定了明确的转换方法、设定了转换标准时间并进行考核。转换时间与最初的标准时间比减少了 25%	单元成员把转换的工作项目分成内部和外部项目分别实施，转换时间减少了 50%	单元成员能够对其他单元培训生产转换和如何考核，转换时间减少了 75%	工作单元能在最坏的情况下，使转换时间仍少于 5 分钟。有证据表明，单元成员帮助其他单元把生产转换时间较原先水平减少了 50%

实施提示：

1. 制定或测量出所有需要转换的标准转换时间。
2. 制定转换方法和程序，把转换项目分成内部和外部转换项目。
3. 对每次转换都要记录并与标准时间比较。
4. 改进工装/工具，减少转换时间、提高转换质量水平。

8/16 应用绩效矩阵持续改进管理

R1	R2	Y3	Y4	G5	G6
工厂管理者未设定质量、交付和生产效率的期望值，单元成员在这方面一无所知	工厂管理者制定了质量、交付和生产效率的指标，单元成员也非常清楚，但没有制定单元的指标	单元成员制定了他们自己的质量、交付和生产效率的指标，单元成员了解顾客的需要、也知道要使顾客满意所需要做的工作	单元（或公司）制定了一个文件化程序，对单元了解和满足顾客的需求/对单元报告绩效/对不能满足顾客需求应采取纠正措施改进绩效等做出规定	单元成员保持绩效的记录、保持采取纠正措施解决问题的记录、保持改进绩效的记录（记录可以是图表、文件等）	单元成员能够培训其他单元了解顾客的需求、跟踪他们自己的绩效、采取措施解决问题和改进绩效

实施提示：

1. 公司/工厂和单元都应有各级的运行目标，单元的目标是公司目标的分解，是实现公司目标的基础。
2. 公司/工厂和单元应建立经营、运行和质量方面的目标，也包括精益生产的目标。这些目标应是一体性的、应构成管理的主体工作。
3. 目标的制定应采用 Benchmarking，应是具有挑战性、又要努力能够实现。
4. 对目标的实现应跟踪、实现结果与目标比较，总结好的、纠正不好的，不断改进绩效、形成良性循环。这些绩效可在公司内部交流。

9/16 应用 CSA 减少管理和信息处理的浪费

R1	R2	Y3	Y4	G5	G6
工厂管理者和单元成员没有接受过 CSA 培训，不能识别管理和信息处理中的浪费	仅是主要管理工作人员接受了 CSA 培训，培训没有扩展到工作单元	单元成员接受了 CSA 培训，把管理流程图示化，并从中识别出主要的非增值的管理活动	单元成员花费在非增值管理活动上的时间减少了 50%	单元成员花费在非增值管理活动上的时间减少了 75%，工作单元的管理报表减少了 90%	单元成员和办公室人员能够培训其他单元识别和减少管理过程中的浪费

注释：

1. CSA：是使管理部门与实施管理任务的工作单元聚焦在管理任务和完成管理任务过程中的浪费。

实施提示：

1. 从顾客需求开始到让顾客满意的整个过程，要由有关管理部门和工作单元共同实现，各管理部门（或联合）把管理工作形成流程图，分析和识别出管理工作的浪费并把浪费减少。

10/16 防错工具和方法的保持

R1	R2	Y3	Y4	G5	G6
防止和发现产品缺陷系统失效，不合格品流出工作单元，操作人员不考核内部和外部的不合格。防错装置没有定期验证其有效性，没有选用“最佳防错模式目录”中的措施防错	检验得到了改进，一般情况不合格品未流出单元，流出单元的不合格少于在单元内部发现的不合格。一些防错装置没有验证其有效性，发现失效需采取纠正措施时，要在 48 小时之后进行	实施了防错工具和方法，防止了主要失效模式。防错装置的有效性定期地验证，防错失效一经发现，在 48 小时就采取了纠正措施。	应用过程的信息和资料、分析过程、找出不合格的起因和机理。在过去 90 天里交付顾客的产品实现了零缺陷。防错装置的有效性定期地验证，失效一经发现 24 小时就采取了纠正措施	在 FMEA 中，全部失效模式被识别并采取了纠正措施，即使 RPN 很低的也一样。在过去 6 个月内交付顾客产品实现了零缺陷。单元成员能够帮助其他单元检查过程失效模式和采取防错方法	在过去 12 个月内交付顾客产品实现了零缺陷。工作单元在各种情况下都应用文件化的最佳防错模式（在目前没有目录的情况下，文件化的防错模式应与其他工厂同样的过程作过比较）

注释：

1. FMEA：（潜在）失效模式及后果分析。

2. RPN：危险顺序数，是对失效模式后果、频度和探测度的综合评价。

实施提示：

1. 防错工具及方法来源于工厂的经验，来源于其他工厂的经验公司要加强交流。

2. 认真做好 FMEA，这是最有效的预防措施，FMEA 中的任何措施都应是经过试验、实践证明有效的，要有数据支持。

3. 防错方法包括防止其印/机理或失效模式、查出其印/机理并导致找到纠正措施、查明失效模式，最好的是防止缺陷产生。

4. FMEA 中的措施应在控制计划中落实，控制计划的实施应有实践效果验证，对那些可靠的有效崔噢是可以与其他工厂比较形成文件化的防错模式。对那些并

未控制住的应反馈到 FMEA，修订 FMEA 中的控制措施和修订控制计划。

11/16 有效的过程审核和出厂检验

R1	R2	Y3	Y4	G5	G6
没有开展由单元外部人员对生产现场的质量系统进行过程审核	由具有资格的人员对所有班次进行过程审核，审核结果未形成文件。由于缺乏对审核信息交流的规定，工厂管理者不知道审核发现的失效	工厂审核和出厂检验结果形成了文件，单元间进行了交流，制定和实施纠正措施但未形成正式文件	对于过程审核和出厂检验的问题采取了纠正措施，并在工厂范围内进行了跟踪，而不是仅仅对问题作个评定。每次审核和出厂检验发现的失效在减少、都不多于 4 个	过程审核的问题和纠正措施在每个单元内进行了跟踪，对问题跟踪的职责由工厂人员转换到单元人员。进一步的改进使审核和出厂检验的问题大为减少，每次审核/检验发现的失效不多于 1 个	根据审核/检验信息的反馈，工厂妒忌培训工作做了修订和改进，使失效不再复现。失效大为减少，每 4 次审核/检验发现的失效不多于 2 个

注释：

1. 过程审核：这里指的是验证生产过程是否符合文件程序的规定，即监控。区别于质量管理体系的“过程审核”。

实施提示：

1. 过程审核是生产管理人员的一部分职责（不排除其他人员的职责），应有计划并按计划实施。通过审核不断改进对文件程序执行的正确性和提供文件的有效性。

12/16 有效的应用 SPC 监控过程变化

R1	R2	Y3	Y4	G5	G6
控制计划中，标明特殊控制的产品和过程特性没有应用控制图控制。在所应用的控制图中有许多控制无效（如控制限不正确、失控或超限未注释、未纠正等）	失控条件一般地被标识出来，然而经常是没有采取遏制措施（只要发现失控，就应确认、检出，遏制措施如对怀疑批次加大抽样检验或 100% 检验）	失控条件一般地被识别出来，在过去 90 天里总有几个除外（即没有对失控注释、没有评审继而采取措施）。对所有识别出过程能力不足（ $Cpk < 1.33$ ）都有遏制计划，从而使不合格品不能流到顾客	在过去的 90 天里，所有失控条件都被识别出来，并都作了注释和采取了纠正措施。对所有过程能力不足的采取了遏制措施和过程改进计划	所有过程是稳定的，过程能力得到改进，应用控制图控制的产品/过程特性的过程能力 $Cpk > 1.67$	工作单元具有应用 SPC 的丰富知识和革新精神。应用 SPC 使检验/拒收/调整减少，节约了成本，给顾客带来了有据可查的好处。应用统计控制的产品/过程特性的过程能力 $Cpk > 2$ ，并持续改进一直到 6σ

注释：

1. 6σ 过程能力相当于 $PPM=3.4$

实施提示：

1. 统计控制是非常有效的预防措施，应尽最大可能在更多产品/过程特性上应用。

13/16 工作现场的清洁、有序

R1	R2	Y3	Y4	G5	G6
工作单元杂乱、肮脏，没有一个系统方法考核工作现场的清洁和有序	工作单元的清洁工作只是在特别时机才进行（如有人参观时），建立了考核工作场所清洁和有序的系统	工装、盛物箱、检具、材料都放在规定的地方。建立并有效地实施了考核工作场所清洁和有序的系统，设定了工作场所清洁有序的目标	已检查出的“毛病”数量比最初的状态改进了 50%，至少每个月都开展了挂红签活动，	至少在 3 个月时间里，单元成员每周都达到了清洁有序的目标	至少在 6 个月时间里，单元成员每周都达到了清洁有序的目标，情节有序的状态是靠习惯保持的。单元成员至少帮助 1 个其他单元制定并达到了工作场所清洁有序的目标

- 实施提示：
- 1. 要制定工作场所清洁有序的标准，要明确责任区域，要制定检查和评比的制度并坚持实施。
 - 2. 要使全体员工形成良好的素养，成为在企业内能够自律的人、成为能够按各种规定行事的人。

14/16 有效的应用问题解决，改进内部 PPM

R1	R2	Y3	Y4	G5	G6
工作单元内部 PPM（包括内部和外部顾客拒收的属于单元责任的产品，也包括单元内部拒收的产品）未作考核指标跟踪，改进措施未形成文件	工作单元对 PPM 做了跟踪（保持纪录、单元所有人都可以看到），应用问题解决方法也形成了文件。然而工作单元的 PPM 并没有得到实质改进	工作单元制定了适当的 PPM 目标，改进计划形成了文件并进行了考核。计划应明确谁负责、何时实现目标	由于方法正确和有个好计划，纠正措施实施后使 PPM 比最初（数值）至少减少了 50%	进一步采取纠正措施使 PPM 比最初至少减少了 90%	进一步采取纠正措施使 PPM 达到 100 以内

- 注释：
- 1. PPM：每百万产品的不合格品数。
 - 2. 问题解决：从症状分析到产生的原因，再到改进措施的过程。可用的基本技术有排列图、鱼刺图及 SPC，常采用 8D 模式。

- 实施提示：
- 1. 对内部和外部 PPM 有准确的记录和统计，在当前水平上制定目标，对任何不合格都应严格地按照规定的程序解决。

15/16 有效的应用最佳制造规范

R1	R2	Y3	Y4	G5	G6
工作单元没有过程的标准化的制造规范，即使有也不明白	对于已有的过程标准制造规范能够理解但不清晰、不简明也不易交流	标准制造规范组织得很好、清晰和简明，但需要改进。新员工需要增加另外的图解和说明	工作单元对标准制造规范进行了有效的开发，对规范作了重大改进	可以得到足够的可视性好的规范，含关键的可视图形和文字的规范恰当地放在现场方便使用	与其它工厂的同样的产品或过程的制造规范比较并形成最佳制造规范并实施

- 实施提示：
- 1. 企业应根据自己的条件和经验，应制定一些高于一般标准的制造规范在工厂内部使用，并统一内部的设计和制造标准。
 - 2. 目前公司没有一个标准规范，各工厂可根据自己的情况逐步制定，然后交流或统一。

16/16 有效的岗位培训系统

R1	R2	Y3	Y4	G5	G6
工作单元某些岗位人员没有接受或仅有很少的培训，工厂培训矩阵没有更新（矩阵应包括单元全部人员和全部工作，注明每项工作谁培训达到了什么水平）。定向或入门的培训未经常进行	某些变化（如新的人员/进行了新的培训/过程变更），培训矩阵没有及时更新。岗位操作人员进行了有限的培训，建立和实施了新员工的入门培训系统，培训系统覆盖了长期和临时员工	工厂的培训矩阵根据工作单元的反馈定期地更新，在岗培训人员的生产由有资格的人员对其监控和对其检查的产品进行再检查并形成文件。对所有新员工进行了入门培训	岗位操作人员的培训系统得到有效实施，用过程审核或系统审核的结果来评价培训的有效性。工作单元独立管理自己的培训工作和文件，在培训资格失效时实行再培训	根据工作单元的反馈，工作单元的培训进行了较大改进，入门培训系统有了较大改进	与其它单元/工厂的培训系统比较（Benchmarking），对培训系统改进形成最佳培训系统

- 注释：
- 1. 入门（定向）培训：泛指那些基本的、通用的、常识性或意识方面的一些知识培训，如安全培训、规章制度和质量方面的培训。
 - 2. 再培训：尽管已作了全面培训，但其工作结果证明不能胜任工作，其培训资格失效，应进行再培训。

- 实施提示：
- 1. 单元的绩效是培训的结果，也是对培训的验证。培训的有效性应与单元的优良绩效相一致，两者相辅相成。
 - 2. 单元内应保持有效的培训矩阵，单元人员的任何岗位操作应与培训矩阵一致。
 - 3. 培训最终要由单元管理，培训的需求应由工作目标的实现产生并得到培训，受目标实现结果的检验。