



附件

大全集团(江苏大全长江电器股份有限公司、镇江大全太阳能有限公司)良好(诊断)审核案例

撰写者：杨林生

一、案例摘要

当前，认证审核要求由满足认证标准的符合性向质量管理升级转变，目的是通过实施升级版审核，要求组织在现有认证标准符合性的基础上走向质量效益型、效率型的深度管理。本案例介绍三年来我们通过诊断审核，循序渐近地引导大全集团的下属企业正确运用精益六西格玛管理中以顾客为导向、生产成本、精益生产、SPC 等工具于管理所取得的成果，提升组织深度管理，展现我们探索诊断审核的做法，总结诊断审核的改进之处。

二、案例背景介绍

大全集团（以下简称大全）是我国知名的高低压成套电气设备、太阳能光伏电池等产品制造商，集团拥有 20 多家企业，年经营额约 175 亿元，2017 年全国民营企业 500 强排名为第 335 名，2016 年获得国家质量提名奖，2017 年某产品获得国家科技进步一等奖。

大全注重质量管理，从 2012 年开始到至今，先后投入数千万元用于培训六西格玛、精益生产等管理知识，培养其人才，以人才加管理知识实施质量管理战略。在这种背景下，大全不满足于仅获得质量、环境、职业健康安全管理体系等认证证书，从 2014 下半年开始，与方圆认证集团江苏有限公司合作，在例行每年各子公司管理体系再认证、监督、新标准转版等认证审核的同时，增加了评分制诊断审核内容。诊断审核的要求是审核深度要超过认证审核的符合性要求，在审核认证标准符合性的基础上，关注企业的深化管理所存在的不足、给出改进意见和建议，以取得的管理绩效，以诊断审核结果区别各子公司管理水平，借助外部审核来推动集团质量管理的整体进步。

从 2015 年开始，我多次以审核组长、专业审核员的身份参加了大全集团旗下镇江太阳能电池有限公司、默勒电器有限公司、镇江西门子电气有限公司、江苏长江电器股份有限公司等主要骨干企业的认证审核加诊断审核，本案例重点介绍诊断审核推动江苏



大全长江电器股份公司以顾客为导向、生产成本、生产区流程改造管理，产能分析改进；镇江大全太阳能有限公司 SPC 工具应用于关键生产过程，提升 KPI 目标管理的实践，以体现诊断审核的给企业带来的业绩。

诊断审核是在认证标准审核基础上深化的部分，对于审核中不符合认证标准的部分，以不符合项报告或沟通建议改进项提出改进要求；对于超出认证标准的精益六西格玛管理的问题，以建议改进项、诊断审核报告向组织提出改进建议（注：因方圆江苏有限公司的管理体系诊断审核大纲尚未成为审核方和受审核方共同接受的标准，所以开具不符合报告并不适宜）。

推荐机构：方圆标志认证集团有限公司

案例类型：管理体系认证加诊断审核（升级版）

认证类型：质量、环境、职业健康管理体系监督审核加转版

表 1 本案例所涉及的审核安排

受审核方	审核时间	审核依据	审核组组成	审核范围	审核结果的报告方式
江苏大全长江电器股份有限公司	2015. 3. 25-27	GB/T19001-2008 GB/T24001-2004	组长：杨林生 组员：陆凯、孙克清、穆世龙	中压开关柜、低压成套开关设备、中压真空断路器、箱式变电站、配电箱、照明箱的设计和生/及相关管理活动。	认证审核报告加诊断审核报告。其中认证审核报告发至受审核方。 诊断审核报告发至大全集团（见图 1）
	2016. 3. 22-25	GB/T28001-2011 诊断审核大纲	组长：杨林生 组员：陆凯、刘立生、许在谷		
	2017. 3. 22-24		组长：杨林生 组员：秦薇、曾德、许在谷		
镇江大全太阳能有限公司	2016. 6. 5-7	GB/T19001-2008 GB/T24001-2004 GB/T28001-2011 诊断审核大纲	组长：杨林生 组员：吴荣华、肖青洪、许仁礼	晶体硅太阳能电池片的设计、生/及相关管理活动	
	2017. 5. 22-24	IS09001-2015 IS014001-2015 GB/T28001-2011 诊断审核大纲	组长：杨林生 组员：陆凯、李明珠、肖青洪		



审核结果的评价方法： 认证审核依据 GB/T19011 给出评价结论，诊断审核依据诊断审核大纲，从体系策划、领导作用、资源管理、过程管理、监视监测、持续改进六个方面给出评价分值，每个评分项目最高分为 5 分，最低分为 1 分，综合评价见附件。

三、主要审核发现及沟通

（一）、江苏大全长江电器股份有限公司（以下简称长江公司）

1. 以顾客为导向的管理

如何真正地在组织员工中形成以顾客为导向的管理意识，现实的审核中，不少组织是理论型、口号式、表面化理解、运用，而六西格玛 DMAIC 理论中的以顾客为导向的管理中开头的定义部分就要求组织的（项目）管理要体现顾客之声（VOC），在以顾客为导向的管理中，VOC 观点明确的是“六西格玛管理比 TQM 要更加关注顾客，这里的顾客不再是狭义的外部顾客，包括流程的下游的顾客”。

考察组织导入 VOC。2015 年审核时，长江公司以其他公司普遍的做法是有定期（如月度、季度等）销售分析会、质量分析会方式确定、分析外部顾客抱怨，做得好的是形成会议纪要反馈于各责任部门就事论事解决，纠正措施基本是针对外部顾客进行，属于被动式、浅表式顾客导向管理，对于一个引入六西格玛管理的组织，其深度是不够的，也就是运用 VOC 不够，如何引导组组织贯彻 VOC 理念、特别是引导组织形成 VOC 的顾客持续满意到魅力满意的意境，审核思路是：

- 1) 防止、减少顾客不满意、特别是潜在的不满意，查源头在哪里。
- 2) 应把外部的抱怨看成是内部抱怨的集成，这些抱怨应首先来自于内部（流程下游）的抱怨，而查阅的众多质量分析、改进措施的信息中，很少有下游流程部门对上游过程提出抱怨，且形成于分析纪要中，抱怨问题的解决是抓尾不抓头。



3) 产品是设计、生产出来的，源头是设计过程，首先看产品设计过程如何导入 VOC，现场审核设计部门时：

① 有书面、内域网等反馈顾客抱怨，主要来源是销售分析会、质量分析会反馈的顾客抱怨问题的信息，这些信息主要反馈于部门主管，而各产品设计人员有其信息获取，但体现的是零散的、缺少针对自己设计的产品问题反馈汇总、分析；

② 开发性、重大的（高风险、高机遇）设计项目的输入中缺少 VOC 的信息。

2. 关注预防成本管理

企业管理的绩效来自于成本管理，六西格玛管理要求是预防性管理，而预防性管理的重要特征是质量成本管理，这也是本诊断审核中的过程方法运用的内涵之一。

2015 年诊断审核时，长江公司等其他集团子公司有年度的内部、外部、鉴定成本分析，主要体现的是产品损失、设计错误成本等分析，但体现预防成本管控不够。诊断审核发现，企业的成本主要考虑产品投入——产出成本，依据是来自于销售合同的中粗略测算合同毛利，生产计划依其合同毛利确定领用投料，确定控制成本目标，事后测算产品投入、产出率。

要体现预防成本管理，仅有事后设计损失、粗略的投入、产出成本是不够的，为此我在审核改进建议中提出成本管控要前移，要从产品设计开始，对每个有价值的合同项目，不仅要有销售毛利成本评估，更要从产品设计时精准测算其耗材、耗件。

三年来，上述二方面改进不断进步，体现于：

1) VOC 运用：

① 产品设计人员能定期获得顾客抱怨的汇总信息，形成清单，在产品设计时关注顾客以往的抱怨，包括流程下游对上游问题的问题的反馈，以作为产品改进设计输入；

② **开发性、重大的**设计项目的列出 VOC 信息，详细地评估出设计的风险和机遇，



转化其中的关键特性(CTQ)作为设计输入。

2) 设计成本。产品设计时，列出产品主要用材、用件的数量、单价，编制其清单，评审其适宜性，已经是设计控制必要的过程，成本管理循序渐进地改进反过来促进集团加大成本管理的力度。现今，包括长江公司在内主要 A 类公司的产品耗材、耗件在产品设计时，确定其用材、用件的单件（合同期的）成本，形成 BOM 表清单，一经过确定，公布于 SAP 网络中，生产过程的定额依此领料、投料，记载其投料过程，各生产厂无法随意修改，生产过程若超额领料——增加投入成本，集团、本公司网络监控一目了然、纳入超额考核。

图 1 2015 年现场诊断审核时的 VOC、成本改进建议记录、报告原稿

● 诊断审核报告中改进建议

■ 改进建议：

- a) 应定期分析和统计顾客抱怨、以及产品生产过程中发现产品设计的问题，运用排列图、因果图等统计技术工具分析产品设计缺陷，找出主要问题点及产生的原因作为设计输入改进的依据。

：南京市云南北路 83 号天鹤文云大厦 11 层 邮政编码：210009 电话：025-84496706

● 现场审核记录中记载的取证信息

	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>无样机试验计划安排。</u> <p>——抽查的上述设计中： VOC 的信息体现不到位，考虑在设计输入中的体现、顾客抱怨或改进需求信息不够，如抽查的设计更改信息中</p>	
--	---	--

现场审核记录

审核员：

版本：02 第 8 页 共 页



审核区域：技术部（研发、项目、报价）

审核时间： 3 月 25 日

	<p>的问题信息。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>与销售、市场、质量部门的 VOC 信息的沟通渠道需改进，部门缺少定期顾客抱怨、产品设计问题的统计、分析等信息，以用于后续产品的设计、开发的输入。</u> ● <u>尚未对产品设计的 FWEA\CP 予以确定、分析。</u> 	
--	---	--

● 现场审核提出的改进建议项:

体系符合性与有效性 (好的方面/条款, 不足的方面/条款):		
所查部门/区域, 职责得以履行, 程序予以实施, 过程控制比较有效。		
不符合报告条款/重大问题/分歧: Q8.2.4 一份		
序号	改进项 (观察项)	标准条款
1	查外包表面处理检验控制: ● 进料检验规范类文件中, 未见镀锡、镀银检验规范要求; ● 表面处理的附着力由外包厂检验, 无本公司对其项目的检验记载。	7.1 8.2.4
2	1. 查阅的 DQV-X-40.5A/600MM 断路器设计: ● 未见设计的任务安排, 如任务书、工作计划、样机试验计划等; ● 未有设计输入指标信息。 2. 抽查的其他设计更改文件中: ● 有更改校对、审核, 无工艺审核、签字; ● 改进图纸中, 标记栏、图纸中缺少更改标记号提示, 无更改后的验证结果记载。	7.3
3	抽查 2015.2 设计错误的成本, 有统计目录清单, 列工时浪费成本, 但用材、用料成本、设计带来的市场损失成本未见其评估、核算。	8.4
4	技术部目前无经黑带培训的人员。	6.2
5	除质量部牵头六西格玛年度专门项目外, 技术、生产、质量部门日常运用其六西格玛中过程方法的要求基本未开展, 如: ● 有效利用顾客抱怨, 设计更改过程的发现的问题, 定期统计分析产品质量缺陷等信息用于新产品设计; ● 生产、质量检验过程使用控制计划监控过程等; ● FMEA 运用于产品设计, 以确定、分析产品设计控制重点及风险。	7.1 8.5.1
6	升级电话沟通表格记录中, 缺少对表格中的表格填写的记载。	8.2.4 4.5.1

【注: 此记录一式两份, 一份作审核记录, 一份交受审核方】

审核员: 杨和

审核组长: 杨和

2015年3月27日

● 组织改进的部分证据:

图 2 2017 年某季度技术部汇总的顾客对设计产品抱怨汇总、处置清单 (分派给每个设计员作业改进设计时输入参考)

序号	问题编号	线路	正线车站/正线区间/车辆段(停车场)/主变电所	具体问题(指运营安全/正线具体区间/车辆段(车站)和主变电所的具体操作、运营安全隐患)	问题描述	整改状态	厂家回复	备注
1	397	广州市轨道交通四号线南延段	金隆主变	金隆主变	江苏大金开关分合闸引起气压表指针抖动, 需金隆站整改	不需整改	见关于“开关分合闸引起气压表指针抖动”的说明	
2	1250	广州市轨道交通四号线南延段	正线车站	塘坑站	36kV柜分合闸震动导致气压表指针抖动, 有可能到报警区域导致误报, 需修改分合闸导致表指针抖动的原理, 金隆站	不需整改	见关于“开关分合闸引起气压表指针抖动”的说明	
3	1256	广州市轨道交通四号线南延段	正线车站	塘坑站	隔刀和地刀位置不论是在哪个位置, 指示灯都亮需有分合闸状态指示	不需整改	见关于“三工位位置显示错误”处理报告	
4	1646	广州市轨道交通四号线南延段	南沙停车场	南沙停车场	地刀合闸后, 隔刀指示灯不能显示位置状态, 灯灭了, 共性	不需整改	见关于“三工位位置显示错误”处理报告	
6	2696	广州市轨道交通四号线南延段	南沙停车场	南沙停车场	106、107开关的在分刀合闸状态下, 106和107隔刀指示灯不亮, PSCADA位置未定义(共性问题)。	不需整改	见关于“三工位位置显示错误”处理报告	
7	3352	广州市轨道交通四号线南延段	金隆主变	金隆主变	当断路器在合位时, 给一个隔刀分闸或地刀分闸命令, 此时刀闸不动作, 但立即分断断路器, 刀闸自动执行分闸命令, 经向厂家咨询, PLC内部接受分闸命令保持1.5S, 如果在1.5S内会继续执行, 大于1.5S刀闸不执行分闸命令, 此问题为逻辑问题。	整改中		
8	163	广州市轨道交通四号线南延段	正线车站	正线各站	江苏大金32kV柜二次线未按照标准进行压接鼻子, 二次线脱接直接连接设备	已整改	见关于“二次线未压接鼻子问题”的处理报告	
9	607	广州市轨道交通四号线南延段	南沙停车场	南沙停车场	南沙停车场需重新对33kV开关柜进行耐压测试, 1级母排A相耐压时, 出现跟南塘站C相母排耐压基本一样的情况, 一分钟耐压期间, 出现三次疑似放电声, (一分钟耐压正常通过)另外, 合上母排开关, 继续对A相进行耐压测试, A相母排连接电缆头击穿, 位置脱开	已整改	见关于“南沙停车场一级母排耐压异常情况”处理报告	

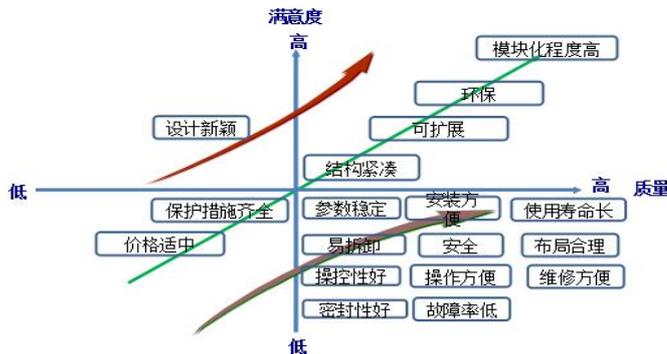
图3 2016年度新产品项目设计 VOC 输入信息 (VOC 开始体现重点项目、开发性产品的设计上)

大全集团		1. 项目概述		
4) 项目注册表				
项目名称	DQ5-24气体绝缘环网柜研发设计	项目类别	研发类	
项目负责人	XX	电 话	[REDACTED]	
项目牵头部门	技术部	起始日期	2016年8月	
责任部门领导	XXX	完成日期	2016年11月	
1.项目概述	通过结构设计,完成24kV断路器环网柜,达到相应的技术参数			
2.问题描述	1) 目前公司生产的24KV断路器上隔离方案,市场认同度较低; 2) 断路器结构较为复杂; 3) 成本较高			
3.财务收益(量化财务指标)	财务收益: 万元			
4.项目关键指标(量化)	关键指标	指标现状	项目目标	指标最佳水平
	断路器性能参数,绝缘水平		绝缘水平65/79kV	/
5.非财务收益(隐性收益)	1、增加订单; 2、提供产品竞争力; 3、降低成本; 4、增加市场占有率			
6.项目范围	技术部; 生产部、质量部、采购部			
7.项目难点及瓶颈	1、外部: 产品零件采购周期较长, 试验时间安排需根据委托试验站安排 2、内部: 时间紧, 研发周期短			
8.核心团队成员				

大全集团 2. 用户需求识别及分析

1) KANO模型分析

收集到的顾客需求比较杂乱,我们对这些需求做了进一步的整理和合并,采用卡诺模型进行了分析。



大全集团 2. 用户需求识别及分析

b) 判断矩阵:

判断矩阵中输入确定各级对比数据,形成可以运算的矩阵,具体如下:



大全集团

3. XXXXXXXXXRIZ

2) QFD-I的建立

工程措施设计要求及CTQ		工程措施设计要求及CTQ												市场竞争能力评价						
顾客需求 VOC		重量	尺寸	外观	性能	可靠性	可维护性	兼容性	兼容性	兼容性	兼容性	兼容性	兼容性							
结构合理	结构紧凑	5	9	5	5	9	5											4	5	5
	密封性好	5				9												4	4	4
	环保	3																4	4	4
性能佳	保护措施齐全	5																4	4	5
	价格适中	4	5	5				5	9									4	4	5
竞争力强	零件成本低	4		5	5	5				9								3	5	5
	故障率低	5				3	9			9	3	5	5					4	5	5
可靠性高	使用寿命长	3					5				9		5					4	5	5
	维修方便	2		9														3	4	4
维修性好	模块化程度高	5		9	9				9									3	4	5
技术性能满意度																		0.74	0.89	0.95
市场竞争能力评价																		市场竞争能力指数		
技术竞争	大全长江股份		3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4					0.70	技术竞争能力指数	
	竞争公司		4	3	4	5	5	5	4	5	4	5	4					0.87		
	技术性能目标		4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3				0.93		
	改进方向		提高	提高	提高	提高	提高	提高	提高	提高	提高	提高	提高	提高						

3. 精益生产

2016年初，企业为增加DQS型环网充气设备的生产，在原有的一楼生产车间内，扩大了产品一次线装配区域，另将充SF6气体设备也搬至车间一楼，且SF6充气与环网充气设备产品的弧焊、高压试验在同一区域。由此，因扩大装配、焊接生产，充气区与焊接、高压试验区挨近作业，我在2016、2017年二次现场审核时先后提出了以下问题改进和建议：

1) 审核记录、审核报告中二次提出“SF6充气设备搬至气体焊接区、高压试验区的车间，且距焊接区20M,距高压试验区约10M（注：充SF6气体后的产品如泄漏气体与电弧光接触会转变有毒气体。另对于充气作业规范中未明确气体检漏压力问题，现场审核开具了不符合项报告,见图4），不符合精益生产（质量、安全）的6S控制要求，提出了改进要求,见图5

图 4

编号: CQM32/JL-SH-00-5

不符合报告

1 信息: 项目号: CQM- 32-1996-0044 -
受审核方名称: 江苏大金长江电器股份有限公司
认证领域: QMS EMS GBMSMS FSMS
审核区域: 车间 审核类型: 初审 Q 第 1 次监督 EO 再认证 扩大 第 1/1 份不符合报告

2 不符合事实
现场发现到: SF6 充气设备区所用氮质溢检漏设备操作规程、气箱漏气氨检及充气工位质量控制卡二作业规范中, 有其 SF6 充气压力规定, 缺少检漏用氮气压力的规定。

GB/T19001-2008 7.1
上述结果不符合 GB/T24001-2004 标准第 4.4.6 条款的规定
GB/T28001-2011 4.4.6
 一般不符合 严重不符合

3 整改要求: 纠正不符合; 制定纠正措施, 并在 30 天内完成后; 异地验证 现场验证;
 制定纠正/纠正措施计划, 并在 ___ 天内完成后审核组确认, 下次审核组验证其有效性。

审核员: 杨伟 审核组长: 魏科 2017 年 3 月 24 日

4 受审核方确认意见:
确认审核老师意见!
确认人: 刘随珍 最高管理者 (或其授权人): 杨 2017 年 3 月 24 日

5 受审核方原因分析、拟采取的纠正/纠正措施/纠正措施计划:
只有当全自动氨检设备检测到箱体漏气时, 才采用手动检漏, 手动检漏是看全自动氨检设备的漏气率, 最终箱体是否漏气由全自动氨检设备检测结果决定, 因规程未规定漏气氨检时的氨气压力, 现已增加手动检漏时的氨气压力, 见附件。
责任部门: 质量部 责任人: 李永亮 最高管理者 (或其授权人): 杨 2017 年 4 月 6 日

6 纠正、纠正措施实施的证据:
 不符合得到纠正 / 采取了补救措施, 证据共 ___ 页
 原因分析得当, 纠正措施计划适宜, 经验证纠正措施有效, 证据共 3 页
 原因分析得当, 纠正措施计划适宜, 证据共 ___ 页
最高管理者 (或其授权人): 杨 2017 年 4 月 6 日

7 审核组验证 (组长或被委托人):
 已按要求整改, 接受整改结果, 同意关闭:

图 5

序号	改进项 (观察项)	标准条款
1	生产过程的目标设定有产品一次交验 (成品) 100%, 未确定生产工序的一次交验合格率的 KPI 指标	5.4.1
2	查阅的 DQS-24 气体绝缘环网柜设计: ● 缺少设计文件总目录, 看不出成套资料应是多少; ● 设计计划任务书中, 未明确产品使用 - 安装说明书的编制安排、职责; ● 顾客抱怨信息用于设计输入提示不够。	7.3 4.4.6
3	抽查的数控钣金 (如 N2AMNG-345 数控冲床) 等成批加工件, 缺少产品首件的标识、保留。	8.2.4 7.5.3
4	关于充气柜过程的安全控制: ● 未辨识 SF6 气体泄漏对人的伤害危险源; ● SF6 充气设备已搬至有气体焊接、高压试验区的车间, 且距焊接区约 20M, 距高压试验区约 10M, 区域或设备上未设人员安全提醒标志 ● 装配的成品上缺少防 SF6 气体伤害的提醒标志或专业人员维护、拆装的安全注意事项	4.4.6
5	关注过程管理工具运用于设计、生产过程。	8.4
6	抽查的 KYN、MNS 柜过程检验记录, 缺少主母线螺栓的力矩值、记录卡中也无力矩要求。	8.2.4 8.2.3 7.1 4.4.6

【注: 此记录一式两份, 一份作审核记录, 一份交受审核方】

审核员: 魏科 审核组长: 魏科 2016 年 3 月 25 日



审核区域:生产部、车间

审核时间:3月 23 日

检查表	审核记录	标准号 条款号	评估
	<p>---现场观察断路器生产:</p> <p>当班生产有 DQV-高压断路器多台, 抽查№C07775/04 等编号</p> <ul style="list-style-type: none"> 行线、机箱零件装配: 拐臂、合闸门主轴、储能电机等装配 ✓ 再查非标的 24KV—KYN-28 用断路器装配、行线、手动合闸操作、接地线缆头铆接、真空极柱装配、上述装配后自检, 均符合作业卡、图要求 ✓ 再查有, 待装的二台互感器有触臂镀银表面氧化变色现象, 陪同说是返工的不合格品, 但置于合格品中, 无标识与其他区别 当班有完成装配的 10KV 真空极柱, 放置、保护措施 ✓ 上述装配的操动 300 次试验未进行, 其试验密封房保持, 隔噪措施保持。 通电试验未进行, 资源无变化。 	2.5.4 8.3 6.4.6 6.4 4.4.7	1 2
	<p>---补查气体绝缘柜生产监控:</p> <ul style="list-style-type: none"> 现场的 SF6 充气设备与气体焊接区 20M, 距高压试验区约 10M, 未有变化, 已经增加的轴流风扇通风, 有改进, 区域改造有所考虑—根据今年绩效, 已经提醒新气体区域着重考虑在三个作业区的距离、通风 现场作业, 人员配备有安全面罩, 先充氩气检作业正常。 查阅悬挂于充气罐高处的氦质谱检漏设备操作规程、气箱漏气氢检及充气工位质量控制卡, 有其充气 SF6 值要求, 缺少检漏用氢压力的规定。 区域各气体的 MSDS ✓ 		3
	<p>---气体柜二次线区, 置于充气区的二楼:</p> <ul style="list-style-type: none"> 已经完成的供以色列气体柜 61 台, 柜上的防 SF6 气体环保、安全措施提醒语位置醒目—顾客要求。 二次布线及仪表装配区, 作业图、工艺卡记录 ✓ 此区距充气、焊接区距离长, 且需要电梯转运半成品、再往下转运成品, 有浪费工时问题, 体现精益生产需改进。 		1 2

2) 产线平衡

2016 至 2017 年, 企业导入精益生产, 现场审核时生产策划时, 关注了其应用, 见到不仅有较为详细的月度、周、日生产计划书, 还对生产平衡进行了评估、分析, 编制了量产分析表, 不仅考虑了生产的细化, 也考虑了人工的工时, 开始试用于 SAP 网络。应该说, 这体现了企业的生产策划不仅仅是编制个周到的生产计划表了, 已经考虑了平衡作业、工时成本, 管理的进步已经显现。现场审核, 我抽查 SAP 内域网上某 DQS 型环网充气设备产品精益量产计划分析表, 见图 6。

图 6 2015 至 2016 改进前的精益排产分析表

序号	工序/工位	加工时间		天产量	第一步改进措施	预计完成时间	第一步改进后		第二步改进措施	预计完成时间	第二步改进后		时间
		1单元	4单元				加工时间	6小时产量			1单元	4单元	
1	箱体及连接材料(常规产品都不做)	21	9								21	9	
3	增加强度	16	16		1、采用外购方钢管, 节省激光切割机不锈钢成型时间(借联勤公司设备加工), 也节约成本 2、补充电焊人员6名, 已在招聘, 开两班	10月中旬	24	24	新近人员技能快速提升	11月下旬	32	32	60 60
4	漆箱体	24	16		1、补充电焊人员6名, 已在招聘, 开两班	10月中旬	36	18	新近人员技能快速提升	11月下旬	48	32	40 60
5	激光穿透焊	24	9		1、将原有距边缘有3mm焊接不到位问题通过修改程序予以解决, 不留死角以减少漏气及返工几率; 2、尝试在未备有高精度工装夹具的情况下焊接一箱, 焊两箱容易造成箱体变形, 增加焊接时间及难度;	10月中旬	32	12	1、恢复激光装置回路, 利用探针对准路径定位, 配合高精度工装夹具, 无需每次用人工定位, 提高了焊接质量及焊接效率 2、利用高精度工装定位焊接箱体	2016年底	48	20	35
6	打钉、封角	20	6		1、将前期箱体封角焊接放在箱体穿透焊后, 这样节省搬运时间, 利用激光夹具方便封角时转动箱体 2、手工封角焊接无需焊接长度大于40mm, 穿透焊接覆盖的地方未来就无需封角, 现在合同按20mm长封角; 3、补充电焊人员6名, 已在招聘, 开两班	10月中旬(需要的设备已在采购, 要求8月底前到位)	30	9	1、新近人员技能快速提升 2、打钉采用专业工装, 便于员工作业, 防止出错, 提高效率	1、11月下旬 2、2015年底	40	12	60 100



均衡生产的分析全过程，有以下信息：

① 问生产负责人、计划员，本量产分析依据——主要来自以往计划、经验，运用了集团精益培训的知识，；

② 有无进行产线平衡计算，明确瓶颈、富余工序，依据测算结果进行平衡、调整，回答是还未掌握测算的方式，此量产分析是根据多年生产安排的经验、现有资源配备、年度生产安排编制，是个评估式计划。

③ 又了解到：

- 日量产 DQC 产品最高 25 台整机，排日产（三班）计划以 24 台，共 30 道工序，抽查其中的第 8、9、24 等 25 个工序，排产及措施能基本保证 24 至 25 台量产；
- 另查见到量产表上：第 1 道工序的箱体切割、第 5 道的激光焊接工序三班产分别是 21、18 台，平均每班仅生产 7、6 台，加之 11、17、21 工序都有产能不足拖后腿问题。

如何调整？用何方法拉动平衡？量产分析表中除 11 工序确定了增加 2 人的措施外，其他 4 个工序要么无措施、要么确定了措施但实施不了。原因一是不会运用计算来确定；二是用经验法提出增加、调整资源，方法太复杂、理由依据也说不清楚。要不要调整资源平衡生产，是大调整还是小调整？调整所带来的风险和机遇的依据在哪里？审核要用数据来说话了，我运用用产线平衡损失率测算，以如下二种方法：

a. 生产线平衡率-- $\sum Ti/Ci \times N$

b. 生产线平衡损失率-- $\sum LTi/Ci \times N = 1 - \text{生产线平衡率}$

式中： $\sum LTi$ —非加工时间总和 Ci —工序单位产品产出时间 N —作业资源总和

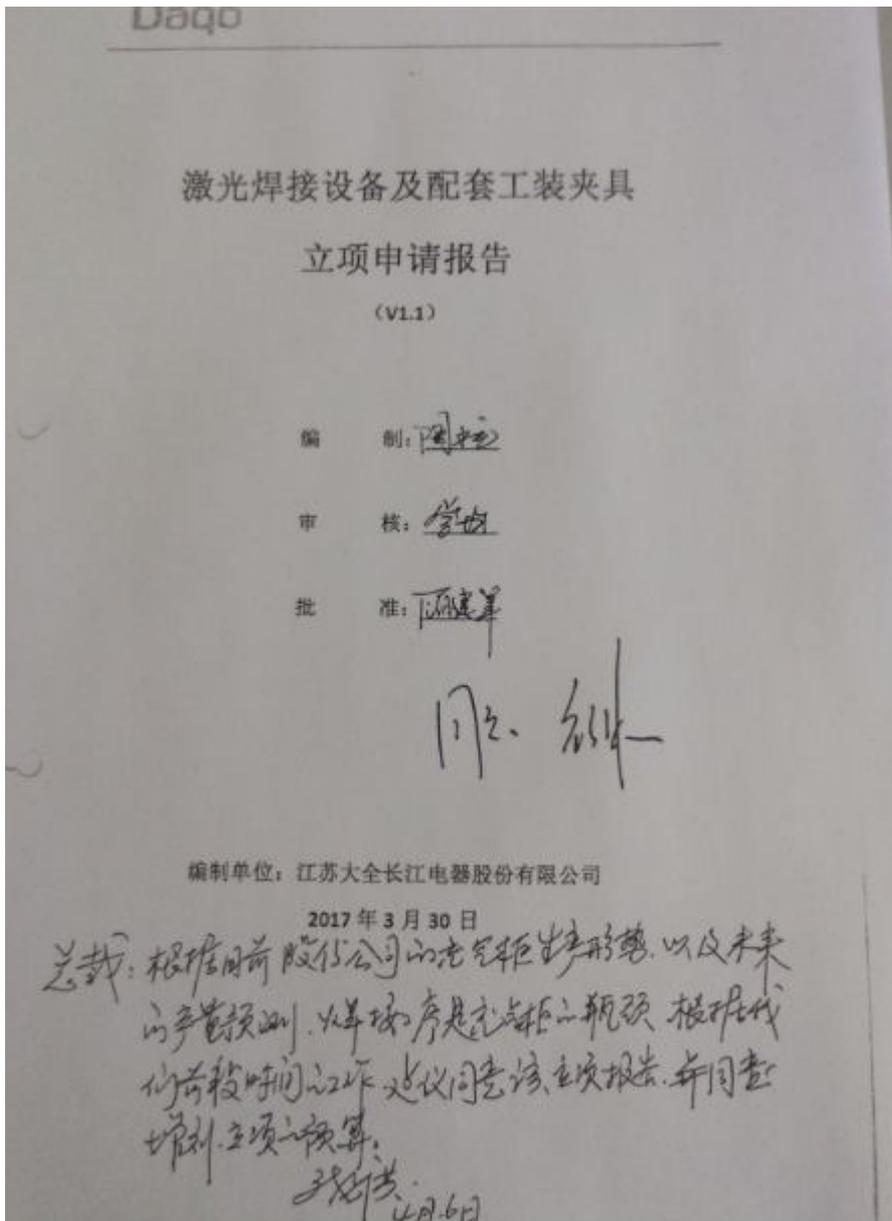
列 DQS 问题工序循环时间表(日产三班以 24 台为目标)

工序名	1—箱体及连锁切割 A	5--激光穿透焊 B	11--开关/断路器装配 C	17--封后封板 D	21--充气、氦检 E
作业人数	9/3=3	20/5=4	9/3=3	16/4=4	16/4=4
日产总数— 耗时	21（一个单元）件 /3—24H	48（4个单元）件 /4—24H	24件—24H	19件（一个单 元）—24H	16/4件—24H
循环时间： 单人/总人	9.1/27.4	12/48	8/24	7.58/30.3	9/36
工时损失 单人/总人	2.9/20.6	0/0	4/24	4.42/17.7	3/12

由表中得出瓶颈工序 A、C、E

审核以事实、数据说话，企业经评审，建议的依据充分，采纳了第①条建议（体现了循证决策原则），在审核结束的一周内，起草立项报告，获得集团总裁批准，2017年度实施了产线平衡、生产现场 6S 精益项目改进，部分证据见图 8, 其他相关证据见附件。

立项申请报告及批示 图 8



2.改进后产能分析、生产区域概况，见图 9
图 9

注:生产的深网电网为例(10KV DQS)													
序号	工序/工位	加工时间		第一步改进措施	预计完成时间	第一步改进后		第二步改进措施	预计完成时间	第二步改进后		时间	
		1单元	4单元			加工时间	小时产量			1单元	4单元		加工时间
1	箱体及连接切割(常规产品都不做)	21	9	-	-	-	-	-	-	21	9	38	9
3	焊加强筋	16	16	1. 采用外购方钢管, 节省激光切割机不锈钢成型时间(借默勤公司设备加工), 也节约成本 2. 补充电焊人员6名, 已在招聘, 开两班	10月中旬	24	24	新近人员技能快速提升	11月下旬	32	32	60	60
4	找箱体	24	16	1. 补充电焊人员6名, 已在招聘, 开两班	10月中旬	36	18	新近人员技能快速提升	11月下旬	48	32	40	60
5	激光穿透焊	24	9	1. 将原有距边留有3mm焊接不到位问题通过修改程序予以解决, 不留死角以减少漏气及返工几率; 2. 尝试在未用高精度工装夹具的情况下焊接一遍, 焊两遍容易造成箱体变形, 增加焊接时间及难度;	1. 2. 已在湖北电网项目气箱上进行试行, 9月20前转质量部试验;	32	12	1. 修复激光测量回路, 利用探针对接路径定位, 配合高精度工装夹具, 无需每次用人工定位, 提高了焊接质量及焊接效率 2. 利用高精度工装定位焊缝焊接1遍	2017年底	48	20	48	35
6	打钉, 封角	20	6	1. 将前期箱体封角焊接放在箱体穿透焊后, 这样节省搬运时间, 利用激光夹具方便封角时转动箱体 2. 手工封角焊接无需焊接长度大于40mm, 穿透焊接厚的地方本来就不需封角, 现在合同接20mm长封角; 3. 补充电焊人员6名, 已在招聘, 开两班	10月中旬(需要的设备已在采购, 要求9月底前到位)	30	9	1. 新近人员技能快速提升 2. 打钉采用专业工装, 便于员工作业, 防止出错, 提高效率	1. 11月下旬 2. 2017年底	40	12	50	150

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
13	隔离开关装配工位ST06										
14	母线及机构装配工位ST07	24	8			24	8			24	8
15	母线及机构装配工位ST08			新增2人在ST08工位进行母线及机构安装		13	5	新增2人技能提升		24	8
15	磨合室试验工位ST09、ST10	24	6			24	6			24	6
16	箱体下线工位ST30、ST31	48	48			48	48			48	48
17	封后封板	19	16							28	16
18	激光穿透焊	19	10								
19	封角	48	32			30	16			30	16
20	气箱清洁扫尾	30	16			16	16			24	16
21	充气、算检工位	16	16			32	24			32	24
22	耐压试验工位ST	32	24								

一一改造后的箱体焊接、充气区域:

- ① 无人可以随意放置产品而施焊(焊接设备、工具拿不出焊接房);
- ② 充气区周转区域大, 减少充气产品因多人在现场施焊, 产品放置无序, 焊前和焊后产品流转迟滞障碍, 焊接产品呈π(精益U型线特征)流转, 解决第21道工序瓶颈问题, 其他证据见附件。



（二）镇江大全太阳能有限公司（以下简称太阳能公司）

1. 运用管理工具，提升过程绩效

大全主要下属的企业生产的是电气类产品，主要是整机设备，而太阳能公司产品是硅电池片是电子类产品，属于单件产品价值不高的大批量型连续生产，2012 年建厂起点高，采用先进设备生产，企业生产、检测设备多为一体化且为引进，属于技术密集型生产，对人等资源要求高。2015 年前，企业的质量管理主要还是传统式，过程目标粗放、讲究末端控制，所运用的管理工具主要用于产线统计、产品缺陷分析，对于基础较好的企业，从初始的诊断审核就提出导入管理技术工具于产品实现过程，如：在审核记录、诊断审核报告中提出改进建议，

见图 K。

1) 2015年诊断审核时，就企业管理工具主要用于产线统计、产品缺陷分析问题，在审核记录、诊断审核报告中提出改进建议，管理工具的运用不仅仅是用于产品检验后的分析，要求将 FMEA、SPC 等管理工具导入生产过程管控。

见图10。

目标分解、考核	—计划中有主材料—硅片、银铝浆、网板—具体生产线，时间安排，	7.5.3
	产品合格率 A、B、C 指标，换液体、设备保养、生产机台安排等 ✓	7.5.5
	—查计划中的清洗、扩散、PE 等，工序的生产节点安排尚未细化。	8.2.3
	—尚未考虑生产过程控制计划，以规定其监控、检测点的设备—频	8.2.4
	次检验等，	E04.4.6
	—未识别、分析过程的 PFEMA，未规定应急反应要求。	4.4.7
	—产品生产工序结果均能当即检验、筛选，仍无特殊过程。	
	—确定了主要的 KPI 指标	
	1. 产能完成率 98%	
	2. 破片率 1 季度—1.05%	
2 季度—1.0%	5.4.1	
4 季度—0.9% 每季降 0.05%	4.3.3E0	
考虑了成本管理		
3. 盘点准确率 99.5%		
4. A 类品 97—97.2%		
5. 未规定准时交付指标		
上述目标考核指标、实际完成的折线图、柱状图分析 OK		

图10
现场审核
记录



改进机会：

- a) 客户满意度调查后未尚未进行及时分析，以纳入改进。
- b) 出厂检验记录未能明确产品合格依据。公司制订了企业标准，但与产品出厂检验规程未有机衔接
- c) 应提升推进过程中的沟通和实施的有效性；统计过程能力指数运用尚停留在产品结果的过程能力统计分析，尚未对工艺参数进行预防性的过程能力监控。

改进建议：

- a) 针对满意度调查的获取的信息，及时进行分析，采取相应的改进措施。

2) 三年的诊断审核，企业在导入(六西格玛的部分要求)管理技术工具于产品实现过程有了长足的进步，运用管理工具于生产控制过程，且理解、运用水平不断提高，管理过程能体现出减少过程偏差、主动预防的特征，改善了过程管理、提升了质量业绩，2017年度诊断审核评价分在大全集团所属企业排名第一。

3) 2017年在产品设计；关键的制绒、刻蚀、化学沉积等生产工序运用 FMEA、SPC 管理工具的特征，见图 11

图 11

Design Failure Mode & Effects Analysis Template (DFMEA)

Item#	Function/ Requirements	Potential Failure Mode or Defect	Potential Effect(s) of Failure	SEV #	Class	Potential Root Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	OCC #	Current Detection Methods and/or Process Controls	DET #	O R I G I N A L R P N #	Action
Customer: 镇江大金太阳能有限公司 Division: 张良											
Team Lead: 李化阳 Prepared By: 张											
Core Team: 李良、张良、王磊、姚玉、王俊											
条款	功能/要求	失效的项目或名称	潜在失效带来的后果 (明显的或潜在的都要描述)	严重度评分 (评分参照 Severity Scales)	失效级别 (评分参照 Classification Class)	失效的原因	发生度评分 (评分参照 Occurrence Scales)	现行过程预防或检测控制 (目前的控制手段及检测手段)	探测度评分 (评分参照 Detection Scales)	RPN值 =SEV*OCC*DET	建议的
1	产品功能	产品设计失误	产品功能失效; 功能不足; 公司无产量	8	S	产品设计失败	1	①根据前期4B电池产品设计经验, 设计开发合理的SEV原因; ②产品设计开发流程	1	8	
		产品设计不合理		7	S	产品设计不合理	3	①根据前期4B电池产品设计经验, 设计开发合理的SEV原因; ②工程变更流程	2	42	
		产品设计不符合生产要求		7	C	产品设计不合理, 余量不足, 无产量	1	①根据前期4B电池产品生产经验, 设计开发合理的SEV生产方式; ②工程变更流程	2	14	
2	客户要求	产品不满足客户要求	客户不接受产品, 造成产品积压退货	6	K	产品设计时不按照客户要求	2	①产品开发流程; ②过程控制部门在产品生产过程中对产品的设计	1	12	
				6	K	公司内部沟通不畅, 客户要求信息不能及时到达设计部门	3	①客户的要求有内部评审流程; ②产品设计开发流程	1	18	
				3	K	产品发错或混发	2	①质量新产品全检, 不同产品分开检测; ②发货时扫描条码并输入ERP系统, 不同产品条码不能混	4	24	
3	法律法规	产品生产操作规范性高	造成生产工人人身安全, 污染物排放超标, 环境污染; 知识产权的, 企业被起诉, 造成经济损失和名誉损失	9	C	生产人员不按照台要求操作, 造成人身安全	2	①员工培训合格上岗; ②加强员工安全意识教育和培训; ③机会设备维护保养	2	36	
		产品生产过程中产生环境污染污染物, 引起治理纠纷		9	C	废气、废水、固体废物处理不达标, 废气造成空气污染	1	5B产品和4B生产工艺不发生变化, 根据前期4B生产管理模式, 不存在治理纠纷	2	18	
		产品引发知识产权纠纷		9	C	产品无知识产权保护, 侵犯他人知识产权	1	①新产品开发前进行检索对比, 及时发现知识产权风险; ②及时申请知识产权保护	4	36	
	网版不符合设计要求, 印刷精度不佳	电池Lsc降低	产品生产不顺, 断栅	2	S	网版选型不合适	3	①根据4B生产网版经验; ②更换网版; ③优化网版清洗工艺	4	40	
				2	S	栅线透光面积增加	4	①参考4B电池透光面积进行5B栅线设计; ②增加印刷精度; ③提高印刷质量	6	48	
				3	S	栅线厚度减小; 漏印; 断栅较多; 丝网	3	①提高印刷精度; ②提高印刷质量; ③印刷前人员规范印刷; ④印刷情况; ⑤印刷人员及时抽检	3	48	



推移而变化（调整）”要求。由此，开具不符合报告，以要求纠正问题，提升认知。

三、受审核组织主要的改进方法及其成效

（一）长江公司

1. 企业技术、生产、质量等关键部门人员的以顾客为导向的管理意识得到提升，能将顾客抱怨、改进的需求作为产品设计、生产等过程的关注要点；
2. 从产品设计开发考虑成本，到生产过程成本控制日趋完善；
3. 采纳了审核组的建议，从精益生产角度全面考虑现场的 6S、产线平衡，改造了焊接、充气区，增加了激光全自动焊机、切割加工设备、工装，经改造后生产线，不仅基本消除原来的质量、安全隐患，而且将四大瓶颈工序通过资源、流程改进实现产线平衡，经再测算，线平衡率已经控制在约 8%，符合平衡生产的要求；
4. 三年来，企业经营业绩平均年增长 12%。在上述生产线尚未全部完成改造的情况下，2017 实现 7 个亿，利润较上年增 70%。
5. 经三年诊断审核，企业评级每年进步，在集团诊断审核的子公司中，由原来评价为中等偏下成为提升为最快的企业，2017 年已经名列前茅。
6. 企业三年诊断评审成熟度得分：

7) 管理体系成熟度-2015

公司的管理体系成熟度从上述六个方面进行评价如下：

评价项次	体系策划	领导作用	资源管理	过程管理	监视测量	持续改进	总分
满分值	25	40	25	55	35	20	200
评价分值	17	30	19.5	40	23	14	143.5
得分	68%	75%	78%	72.72%	65.71%	70%	71.75%

管理体系成熟度分析雷达图（按200满分计算）：

7) 管理体系成熟度-2016

公司的管理体系成熟度从上述六个方面进行评价如下：

评价项次	体系策划	领导作用	资源管理	过程管理	监视测量	持续改进	总分
满分值	25	40	25	55	35	20	200
评价分值	18	32.5	20	42	25.5	14.5	152.5
得分	72%	81.25%	80%	76.36%	72.85%	72.5%	76.25%

管理体系成熟度分析雷达图（按200满分计算）：



7) 管理体系成熟度-2017

公司的管理体系成熟度从上述六个方面进行评价如下:

评价项次	体系策划	领导作用	资源管理	过程管理	监视测量	持续改进	总分
满分值	25	40	25	55	35	20	200
评价分值							
得分	76%	81.25%	80%	76.36%	72.85%	77.50%	77.00%

7. 其他改进及成效见附件。

(二) 太阳能公司

1. 管理工具的运用从产品质量缺陷的事后分析, 转变质量控制前移动, 全面应用 APQP、SPC 等工具于生产控制、产品检测分析过程;
2. 针对不符合整改效果好, 2017 年底, 关键工序目标从 1.43 提升到 1.6 西格玛水平;
3. 三年来, 产品质量逐年提升, 绩效显著;
4. 硅电池光电转换效率从 2015 年 17.99% 提高到 2017 年 18.53%, A 类产品从 2015 年的 97.65% 提高到 2017 年的 98.32%, 在行业里能算上乘;
5. 诊断审核评价得分在大全名列前茅。
6. 企业三年诊断评审成熟度得分:

7. 管理体系成熟度-2015

公司的管理体系成熟度从上述六个方面进行评价:

序号	评价项次	体系策划	领导作用	资源管理	过程管理	监视测量	持续改进	总分
1	满分值	25	40	25	55	35	20	200
2	评价分值	18.5	33	18.5	43.5	27	16.5	157
3	占比	74.0%	82.5%	74.0%	79.1%	77.1%	82.5%	78.5%

7) 管理体系成熟度 -2016

公司的管理体系成熟度从上述六个方面进行评价如下:

评价项次	体系策划	领导作用	资源管理	过程管理	监视测量	持续改进	总分
满分值	25	40	25	55	35	20	200
评价分值	21	32	20.5	43.5	27	15	158.5
得分	84.00%	80.00%	80.00%	79.09%	77.14%	75.00%	79.25%



7) 管理体系成熟度-2017

公司的管理体系成熟度从上述七个方面评价如下:

	组织环境	领导作用	风险与机遇应对	支持	运行控制	绩效评价	改进	总分
满分	20	30	25	40	75	35	15	240
评价	17	25	19.5	33	61	28	12	195.5
	85%	83.33%	78%	82.5%	81.33%	80%	80%	81.45%

四、总结

三年的诊断审核，我们促进了大全集团质量的深化管理、大全形成了良好的重视诊断审核的氛围，体现在：

1. 从诊断审核初期大全并不太满意，到连续三年与我司签约持续诊断审核，已经对我们诊断审核业绩予以认可；

2. 各受审核方重视诊断审核。多年的认证符合性审核，不少企业已经习以为常，成了例行公事，说白了，大全的企业基础管理已经算是不错了，各公司都符合认证标准，没什么差别，审核结果不会影响证书获取。而诊断审核以评分的方法确定优良中差，加之大全将其列入企业年度业绩考核，一个比学赶超的氛围已经形成，得分前列要争先，得分落后不甘心，谁也不愿意去做尾巴，各企业从管理层开始就重视诊断审核，审核前企业认真准备，展示业绩、展示持续改进的成果，认真整改审核中提出的问题（下一轮诊断审核也要作为评分的内容），关注审核的得分和排名，90年代重视认证审核的热情似乎重新升温。

3. 诊断审核的实践，我们取得了成绩，获益匪浅，回顾这历程，走的并不平坦，诊断审核前，大全已经导入6西格玛、精益生产，培训了一大批黑带、绿带管理人才，而我们大多数审核员并没有系统地培训6西格玛、精益生产等管理知识，而诊断审核对审核员素质要求是高的，可以说我们的诊断审核是在被动地探索，边学边干中进行的，讲需要改进的方面，那是太多了，有些改进是甚至是亟待的，这有待于今后加强先进管理工具知识的学习和理解、正确地运用到审核实践中去，在实践中不断总结，提升素质，以适应即将来临的认证升级版审核。



五、附件

1. 审核任务书、审核计划；
2. 不符合项、改进建议采纳的证实性资料；
3. 诊断审核大纲、评分、报告模板；
4. 审核效果评估报告。