
2018 年山东电建三公司
QC 小组成果报告

降低物料浪费率

成果报告

小组名称：降低物料浪费率 QC 小组

目 录

一、小组概况.....	- 1 -
二、选题理由.....	- 2 -
三、现状调查.....	- 4 -
四、设定目标断定.....	- 6 -
五、分析原因.....	- 8 -
六、要因确认.....	- 9 -
七、制定对策.....	- 15 -
八、实施对策.....	- 16 -
九、效果检查.....	- 23 -
十、巩固措施.....	28
十一、总结及今后打算.....	28
附件一：经济效益证明.....	30
附件二：用户使用报告（公司）.....	31

一、小组概况

表 1 小组概况

注册登记						
小组名称	降低物料浪费率 QC 小组			单 位	山东电力建设第三工程公司	
课题名称	降低物料浪费率			小组类型	攻关型	
立题日期	2016 年 12 月			注册编号	SPCIII-QC-2016-12	
所属部门	技术中心			课题组长	仲崇理	
成 员 情 况						
姓名	性别	年龄	文化程度	职称	组内分工	QC 教育时间
仲崇理	男	43	大学	工程师	制定总方案及组织实施	60
何玉兴	男	36	大学	工程师	方案确定	60
王飞	男	37	大学	助理工程师	组织协调	60
亓晓燕	女	34	大学	工程师	组织协调	60
李万彪	男	29	大学	助理工程师	组织协调	60
李涛	男	36	大学	工程师	进度控制	60
活动情况						
活动日期	2016. 12-2017. 12	出勤率	100%		活动次数	10

二、选题理由

2.1 课题背景

随着信息化技术的深入应用，企业竞争压力进一步加大，社会对各企业的效率、质量、效益等要求日益提高。国内火电建设市场趋于饱和，电力企业为了生存和发展，必须开拓国际电力建设市场。

山东电力建设第三工程公司每年承担国内国际电力工程总承包，项目高达数十项，每年合同额高达 300 亿元左右，取得了惊人的效益同时，还要找施工建设的不足，公司发现在工程实施过程中，物料采购清册高达数千件，难免会有物料错误的发生，统计了 5 个工程平均物料浪费率为 1.22%，浪费物料现象还较为严重，所以公司责成我们调研解决这一问题，强烈要求我们要将浪费率降至 0.5% 以下。

针对这一问题，公司成立 QC 小组，群策群力，以解决现存在的问题。为了弄清这一问题，我们深入现场调研，我们统计了五个工程的材料浪费率，及收集了每个工程物料浪费的原因，即统计了每个工程材料选择出错数量，见下表：

表 2 物料出错产生的浪费率统计表（数值取整）

工程名称 项目	阿曼萨拉拉 二期项目	阿曼益贝 利项目	阿曼苏赫 项目	摩洛哥努奥 二期项目	沙特延布三 期项目	均值 (出错个数 取整)
出错个数	72	67	77	58	75	70
浪费率	1.25%	1.17%	1.34%	1.01%	1.31%	1.22%

制表人：何玉兴 校核人：李涛 制表时间：2016 年 12 月 15 日

五个工程平均浪费率为 1.22%，平均物料出错数为 70，公司要求我们材料浪费率要降至 0.5% 以下。粗浅的分析，假设浪费率与物料出错数量有

一些正相关性，如果浪费率要降到 0.5%，我们的物料出错数量应为 $(0.5\% \times 70) \div 1.22\% = 28.68$ ，数据不能为小数，所以取 29 个。

小结：为达到物料浪费率小于 0.5%，那么工程物料出错要小于 29 个。

2.2 选题理由

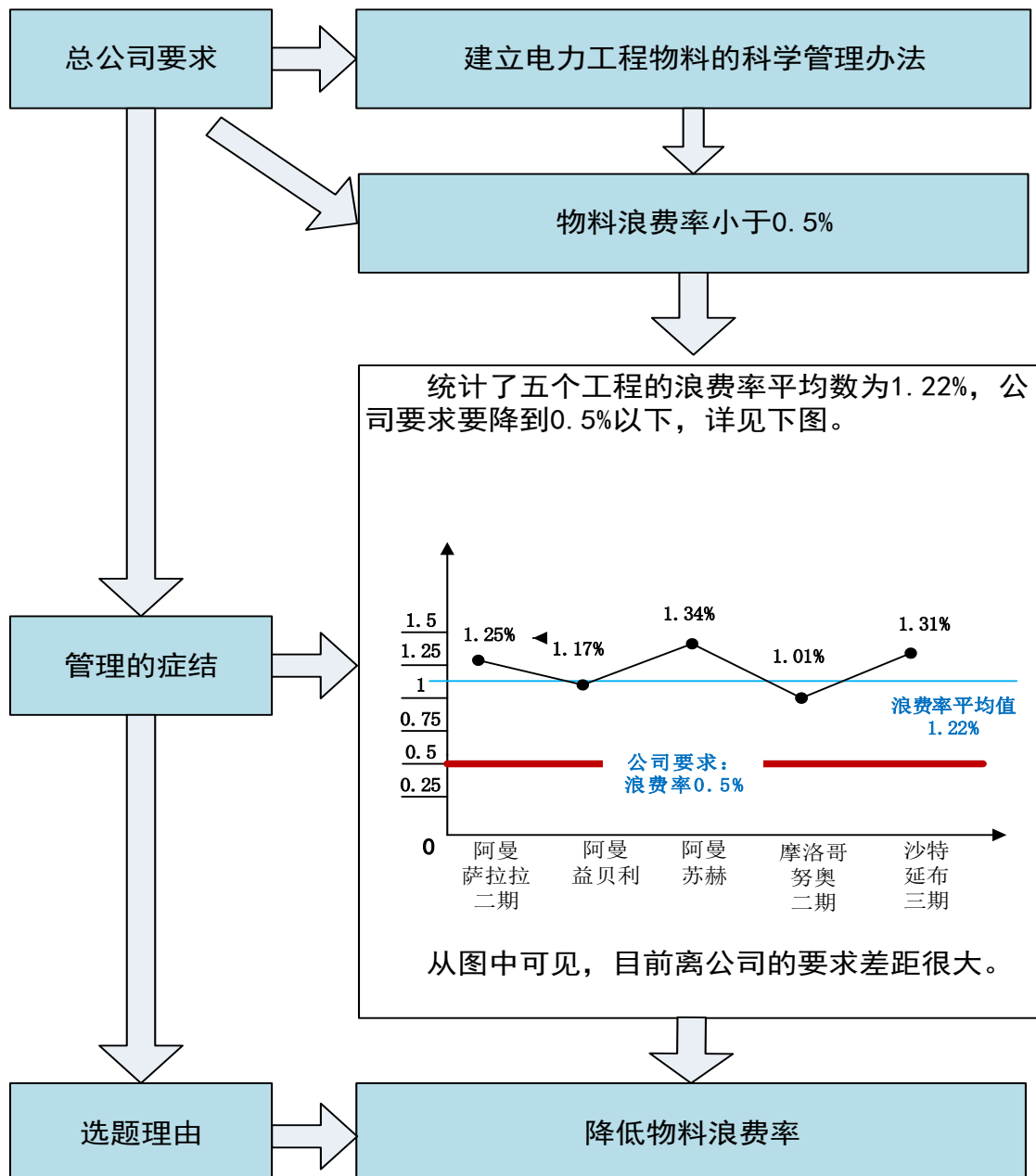


图 1 选题理由流程图

制图人：何玉兴

校核人：李涛

制图时间：2016 年 12 月 16 日

2.3 活动计划

表 3 活动计划甘特表

月份 内容	16/12	17/1	17/2	17/3	17/4	17/5	17/6	17/7	17/8	17/9	17/10
P 选题	●										
现状调查		●									
制定目标			●								
分析原因				●							
要因确认				●							
制定对策					●						
D 实施对策					●	●	●	●	●		
C 效果检查										●	
A 措施与总结											●

制表人：何玉兴

校核人：李涛

制表时间：2016 年 12 月 16 日

三、现状调查

为了减少物料浪费率，我们从物料出错问题着手，小组成员调取了五个工程历史资料进行统计分析，汇总引起物料出错是什么原因产生的，情况如下表：

表 4 物料出错个数统计表（数据取整）

工程名称 工时 项目	阿曼萨拉 拉二期项 目	阿曼益贝 利项目	阿曼苏 赫项目	摩洛哥努 奥二期项 目	沙特延 布三期 项目	均值 (出错个 数取整)
A 设计选型引起物料出错	5	4	6	4	6	5
B 不合理编码产生物料出错	51	49	58	43	54	51
C 采购人为疏漏引起物料出错	7	6	8	5	9	7
D 施工工艺疏漏引起物料出错	5	5	3	4	3	4
E 专业配合、数据流转产生的物料出错	4	3	2	2	3	3
合计	72	67	77	58	75	70

制表人：何玉兴

校核人：李涛

制表时间：2017 年 1 月 6 日

表 5 物料出错个数平均值统计表（个）

序号	名称	出错个数平均值	累计百分比
A	不合理编码产生物料出错	51	72.8%
B	采购人为疏漏引起物料出错	7	82.8%
C	设计选型引起物料出错	5	90%
D	施工工艺疏漏引起物料出错	4	95.7%
E	专业配合、数据流转产生的物料出错	3	100%

制表人：何玉兴 校核人：李涛 制表时间：2017 年 1 月 6 日

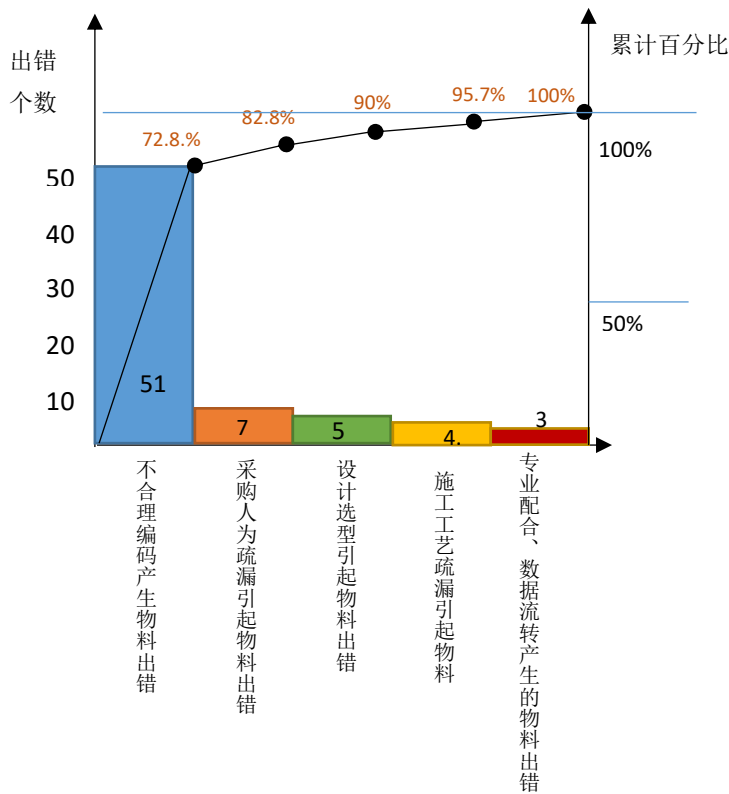


图 2 物料出错个数平均值排列图

制图人：何玉兴 校核人：李涛 制图时间：2017 年 1 月 6 日

小结：从排列图中可清楚看到不合理的编码产生的物料信息出错是造成物料出错的最主要问题，应是重点要解决的问题。将这一问题解决，我们将大大降低物料的浪费率。

四、设定目标

4.1 功能目标

建立科学有效的物料编码方法，开发物料编码软件。

4.2 设定目标值

外控目标：物料的浪费率从 1.22% 下降 0.5% 以下，如下图：

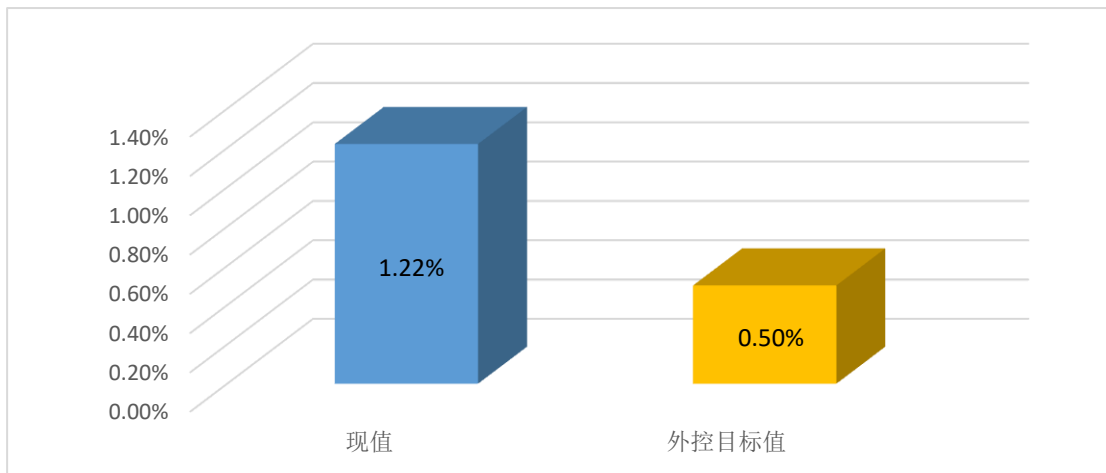


图 3 物料浪费率的柱状对比图

制图人：何玉兴 校核人：李涛 制图时间：2017 年 2 月 2 日

如果要达到物料浪费率的外控目标值，内控目标必须要使物料出错数从 70 下降 29 个以下（前述设定浪费率与物料出错数量正相关性时已说明），如下图所示

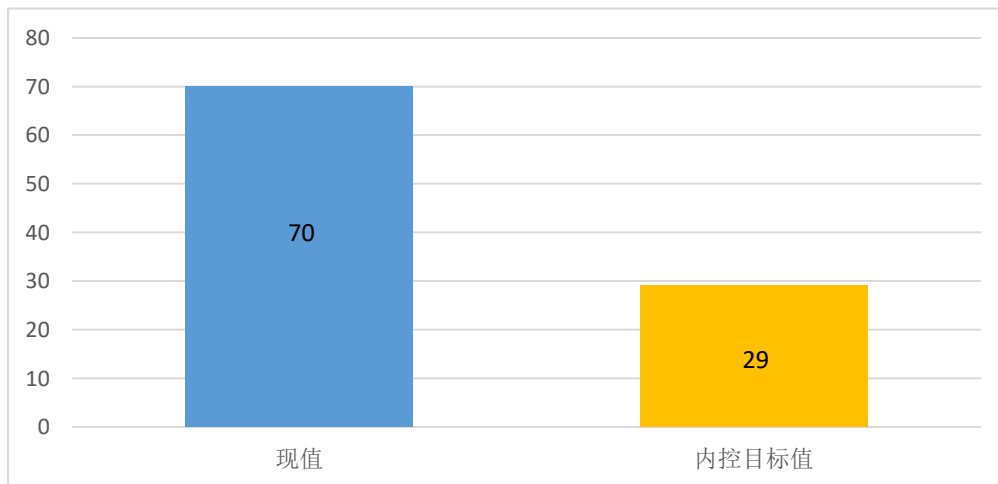


图 4 物料出错个数平均值的柱状对比图

制图人：何玉兴 校核人：李涛 制图时间：2017 年 2 月 2 日

4.3 目标的可行性分析

①领导非常重视这项工作，认识到这项活动是解决减少物料出错、降低物料浪费的有效方法，因此在人力、时间上给予了充分的支持。

②开发人员对业务精通，统计分类、数据流程、计算公式等了如指掌，为项目开发提供了有力的基础信息。

③小组聘请了并直接参与本小组活动对编码系统熟悉的资深计算机软件编程专家，为项目的具体实施提供了保证。

④小组活动得到相关部门及专业人员的大力支持，尤其是得到了采购中心及主管 QC 活动专职教师的精心指导。

⑤参与小组活动的成员热情高，大部分成员都有一定的 QC 小组活动的经验，为课题的完成提供了保障。

外控目标值已明确，如果我们将内控目标出错个数由 70 个减到 29 个以下，从推理上就可实现我们的外控目标，我们又找到不合理编码产生物料出错数为 51 个（是最主要的因素，是重点解决的问题），如果我们采用计算机实现材料全自动编码管理，不合理编码的错误率会大幅下降，把出错下降到 15%以下，是完全能达到的，那么这部分出错率将降为： $51 \times (1-85\%) = 7.65$ 个（取 8 个）。

最终物料出错数（加上其它可能发生的错误）为： $8+7+5+4+3=27$ （个），是小于我们内控目标值 29 的，内控目标可达到，那么我们外控目标值物料浪费率小于 0.5%一定能达到，从而进一步阐明了我们目标值是可实现的。

六、要因确认

小组人员针对从关联图分析出的 10 条末端因素，从产生问题的根源进行逐条论证，寻找要因。

原因 1：物资分类及编码规范不完善

确认人：何玉兴

确认方法：现场调查

确认时间：2017 年 3 月

论证：当前公司都是通过 Excel 去管理物资分类和物资编码，在物资编码表中标注一系列物资分类和物资名称，这样既导致物资分类的混乱和物资编码编制的不统一，而且文字描述也会引起理解偏差，从而导致物料信息出错。原先设计环节和采购环节无法确保采购材料的一致性。设计院常以材料等级和材料材质作为选材依据，而采购部门常以属性特质的组合作为选材依据。双方对材料的认知层面不一致，导致材料选材时的理解偏差。例如设计方需要某个设备使用抗拉强度为 400MPA 的长度为 30mm 的普通螺栓，一旦描述中有一条需求有误或者描述不清晰就极易造成采购环节和施工环节的困扰，大大增加了联络成本和项目风险。

序号	专业	物资分类	KKS编码
1	电气	铝合金桥架	00UTF1001B 00UTF2003Y 00UTF1003B 00UTF2005Y 00UTF1005B 00UTF2006Y 00UTF1006B 00UTF1008B
2	电气	弯通	00UTF2007Y 00UTF1007B 00UTF1009B
3	电气	三通	00UTF2004Y 00UTF1004B

图 5 EXCEL 物料分类管理图

结论：物资分类及编码规范不完善问题是要因。

原因 2：无物料编码系统

确认人：何玉兴

确认方法：现场调查

确认时间：2017 年 3 月

论证：目前使用 Excel 表格的方法管理物料，各部门物料编码之间没有关联，致使上下游编码转换时，常出现错误，并且效率极低。

通过 Excel 进行物料管理，不利于物料编码的分发，对于错误数据的升版和修正都不便利。Excel 方式的物料编码管理方式，容易丢失数据，而且无法进行历史版本管理，在物资编码升版后，其物料编码不会改变，这就导致了使用者使用了这条物料编码，但是发现对应的属性和参数发生了变化，容易导致数据内容的混乱，数百条的物资编码也可能引起数据混乱，更何况物资编码会涉及到几十万上百万条数据管理。

序号	专业	物料编号	KKS编码	描述	单位	数量	物料名称	规格型号	材料
1	电气	500001	00JTF001Y 00JTF001B 00JTF002V 00JTF003B 00JTF008Y 00JTF007Y 00JTF007B 00JTF008B 00JTF011Y 00JTF011B 00JTF012B	铝引下线(水平)长直通, 宽200mm, 高25mm	SET	2	电镀锌铁 (弯头)	电镀锌铁 (弯头) 电镀锌铁 (水平三通) 电镀锌铁 (弯头)	电镀锌铁 (弯头) 电镀锌铁 (水平三通) 电镀锌铁 (弯头)
2	电气	500002	00JTF002V 00JTF002B	垂直引线上弯通, 转弯半径1200mm	SET	2	电镀锌铁 (弯头)	电镀锌铁 (弯头)	电镀锌铁 (弯头)
3	电气	500003	00JTF004Y 00JTF004B	水平三通, 转弯半径1200mm	PCS	2	电镀锌铁 (水平三通)	电镀锌铁 (水平三通)	电镀锌铁 (水平三通)
4	电气	500004	00JTF002V 00JTF002B	水平引线上弯通, 转弯半径1200mm	PCS	2	电镀锌铁 (弯头)	电镀锌铁 (弯头)	电镀锌铁 (弯头)
5	电气	500005	00JTF008Y 00JTF008B 00JTF007Y 00JTF007B	铝合金桥架, 梯式直通, 宽300mm, 高125mm, 105mm前段可用	PCS	2	电镀锌铁 (梯式直通)	电镀锌铁 (梯式直通)	电镀锌铁 (梯式直通)
6	电气	500006	00JTF001B 00JTF002B 00JTF003B	垂直引线上弯通, 转弯半径600mm	m	46	电镀锌铁 (弯头)	电镀锌铁 (弯头)	电镀锌铁 (弯头)
7	电气	500007	00JTF010B 00JTF010B 00JTF010B 00JTF010B	1寸镀锌钢管	m	21	热镀锌钢管	热镀锌钢管	热镀锌钢管

图 6 各部门物料编码数据表

结论：无物料编码系统是要因。

原因 3：设计业务培训不到位

确认人：何玉兴

确认方法：现场调查

确认时间：2017 年 3 月

论证：专业设计人员业务不熟练，可导致设计选型错误，但经查：专业设计人员一般上岗前都要经过岗前培训，资格认证后才可上岗。每年度专业都有三次以上的技术培训，每年度还要对个人进行考核，不合格不能继续上岗。

结论：设计业务培训不到位不是要因。

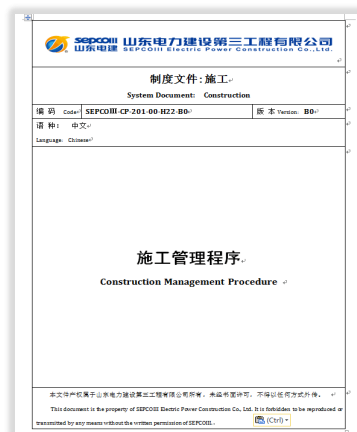
原因 4：施工规范不完善

确认人：何玉兴

确认方法：现场调查

确认时间：2017 年 3 月

论证：专业施工人员因施工工艺错误，可导致物料浪费。但经查：专业施工人员都有严谨的施工规范与施工作业指导书要求，每一个施工步骤都实验与校验人员。



结论：施工规范不完善不是要因。

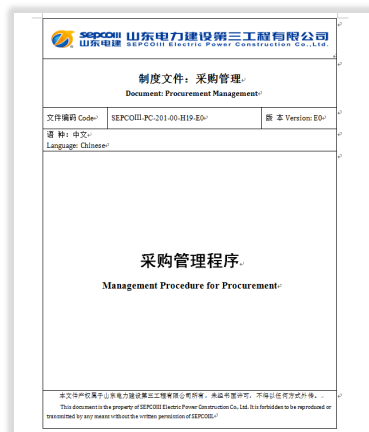
原因 5：采购制度不完善

确认人：何玉兴

确认方法：现场调查

确认时间：2017 年 3 月

论证：采购物料品种多且分类不合理，采购人员无细心核查采购物资各类属性参数，可导致物料重复采购而形成浪费。但经查：采购环节有管理规范及采购流程把控，定期有表单提交审查，这些措施可以有效地减少采购出错概率。



结论：采购制度不完善不是要因。

原因 6：运输管理无规范

确认人：何玉兴

确认方法：现场调查

确认时间：2017 年 3 月

论证：物料在运输过程中，可能存在丢失，或因包装不当而导致物料受潮受损等，从而造成物理浪费。但经查：运输环节有管理规范，而包装皆有厂家规范完成，特殊材料有特有的包装规范，这些措施可以有效地减少运输出错概率。

结论：运输管理无规范不是要因。

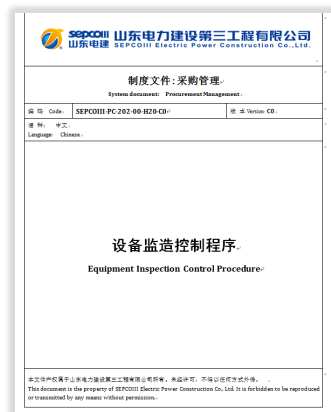
原因 7：无监造章程

确认人：何玉兴

确认方法：现场调查

确认时间：2017 年 3 月

论证：因监造审核不严，使得本身有质量问题的物料出厂，在施工环节发现，需重新采购。但经查：监造环节有章程可寻，监造过程也是严格把控，这些措施可以有效地减少监造出错概率。



结论：无监造章程不是要因。

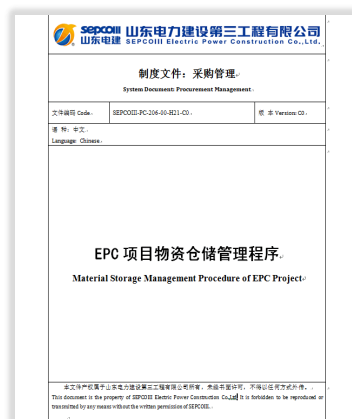
原因 8：仓库管理差

确认人：何玉兴

确认方法：现场调查

确认时间：2017 年 3 月

论证：因仓库管理不规范，导致领料错误。但经查：仓库是按照批次及专业划分，有领料单与仓库明细可查，这些措施可以有效地减少仓库出错概率。



结论：无仓库管理不是要因。

原因 9： 无监管机制

确认人：何玉兴

确认方法：现场调查

确认时间：2017 年 3 月

论证：因工程环节复杂，部门众多，协调性不强，各部门间数据进行流转过程中导致物料信息出错。但经查：三公司有设置监管机制以协调各部门有效运作，各部门数据流转正常。

结论：无监管机制不是要因。

原因 10： 计算机无防病毒软件

确认人：何玉兴

确认方法：现场调查

确认时间：2017 年 3 月

论证：无防病毒软件可造成网络病毒的危害，使计算机受病毒攻击，可能数据处理速度变慢、数据丢失、甚至无法运行。但我公司已制定出严格的防护措施，安装最安全的病毒防护软件，定期实时搜索网络不安全隐患。这些措施的制定，能够有效预防网络病毒危害。

结论：计算机无防病毒软件不是要因。

小结：通过以上分析找出了两点要因，即**物资分类及编码规范不完善与无物料编码系统**，根据这两个要因进行制定对策。

七、制定对策

将以上两个要因以及相应的对策纳入标准对策表中，如下表所示：

表 6 对策表

序号	要因	对策	目标	措施	地点	计划时间	负责人
1	物资分类及编码规范不完善	建立物资分类和物资编码的规范化编制，实现一物一码的编制方式，编制部门和应用系统只识别物资编码，而不是物资名称。而且需要规范物资编码属性的一致性规范。	编制物资分类和物资编码的编码体系，并制定相关规范。最终实现一物一码的目标。使用 8 位编码进行物资编码的编制。支持一亿的数据体量。	编制编码规范，对物资分类和物资编码都实行数据编码。文字描述只作为数据参照和语言标注。实现一物一码的统一管理。 结合国际和国内材料标准建立同特性物资的标准化数据规范，以便解决物资编码属性的标准化问题。	办公室	201704 至 201705	
2	无物料编码系统	引入软件开发系统进行物资编码的管理。	实现物资分类、物资编码的计算机软件自动化管理，和标准化数据的管理。减少编码错误也应用系统错误。	进行软件开发，搭建物资分类管理、标准化数据管理、物资管理、流程审核等各个数据环节的管理办法。	办公室	201705 至 201708	

制表人：何玉兴 校核人：李涛

制表时间：2017 年 4 月 5 日

八、实施对策

制定好对策后，小组成员分别按要求进行实施。

实施一：针对要因一，采用“建立完整清晰的物料编制规则”对策

1. 原编码方式的缺点

(1) 分类管理不便，增加了很大的数据管理和维护成本。

物资的种类非常多，且物资管理的颗粒度不易把握。因此通过 Excel 和其他文本方式管理物资易出现变更复杂等问题，会直接导致数据管理混乱。

(2) 部门间物料编码没有关联，调用相关数据时常出现错误，无法确保物料的唯一性。

公司承担大型发电工程建设总承包任务，由设计信息形成的物料清册转换为物料采购清册，进行设备、材料的综合采购。设计信息用于其他 EPC 环节，目前各部门对于物资管理的编码方式不同，每个部门要取所需的设计信息的物料码，需找对应物资的相关 Excel 表，再手动转换为本部门编码，转换过程极为耗时且易出错。

2. 解决办法

(1) 建立清晰的物料分类机制和分类变更机制

小组通过对物资分类进行层级管理，按照物资的来源、用途等各种属性进行细化分类，制定了物资三级分类明细表，如下图：



图 8 物资基础信息

那么我们只需要告诉其他应用环节需采购和使用 3501011005 编码物资，就可以完全确保采购和施工等各个环节的数据正确性。

小结：该措施最终实现了一物一码的目标。

实施二：针对要因二，采用“开发物料编码系统”的对策

1. 现有物资编码管理方法缺陷

(1) 物料编码分类管理不当

当前物资编码管理方法中分类管理不当，专业人员参与度不够高，人为进行物料分类易出现人工失误，且物料分类变更不及时

(2) 物料编码无升版管理

物资编码的升版，在设计和开发过程中物资编码避免不了会出现一些错误情况，因此物资编码系统变更的时候会导致物资的有效信息更新错误。对于实际生产和设计过程中会造成非常多的麻烦。

(3) 物料编码无标准模板化管理

物资编码分类进行了物资的数据分类，但是大量的物资因为只是参数数据的不同，而属性设置等都是相同的。因此建立有效的物资模板可以减少物资数据的错误。并建立有效的标准化物资管理策略。

(4) 审核管理

物资编码的正确性要进行保证，当前审核规则较混乱，而且审核数据编码的审核人员无法有效的追述，通过引入物资编码的审核管理机制可以有效解决。

2. 解决办法

软件系统的引入可以有效的管理物资分类和物资编码，实现物资管理的自动化控制。

● 系统设计

系统设计框图如下

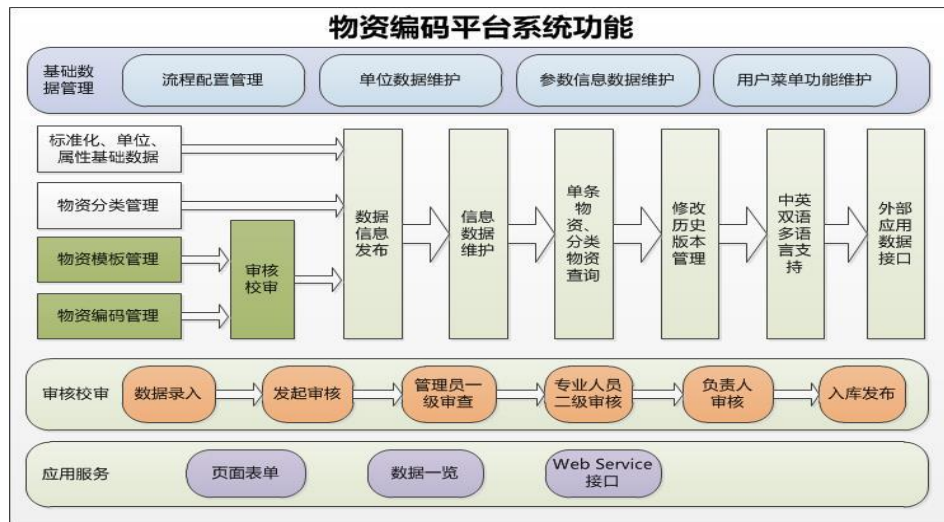


图 9 物资编码系统框图

制图人：王飞

校核人：李涛

制图时间：2017 年 5 月 7 日

● 数据库类型技术选型

由于物资编码数据量大，应用范围广，使用人员多，所以要根据应用需

求选择合适的数据库。目前较为常用的数据库有 Oracle 数据库、SQL server 数据库、Access 数据库。

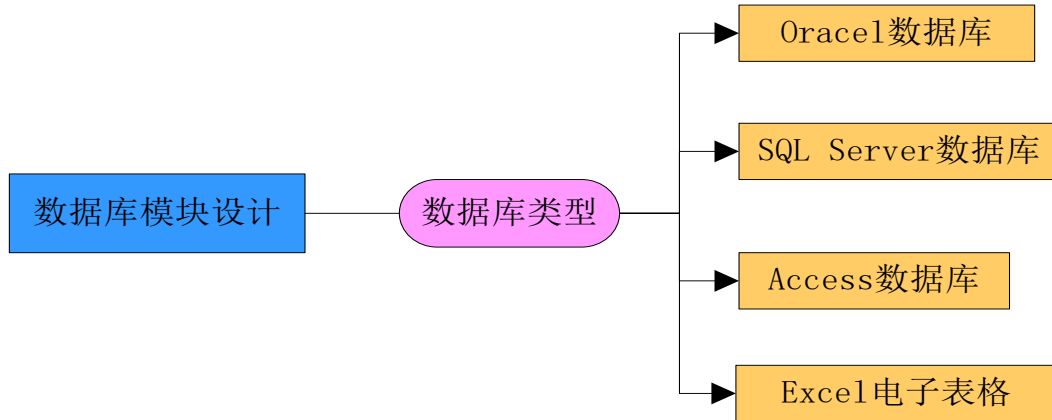


图 10 数据库选择框图

制图人：王飞 校核人：李涛 制图时间：2017 年 5 月 7 日

数据库模块方案选择分析表如下：

表 7 数据库模块方案选择分析表

项 目 \ 类 型	SQL server 数据库	Oracle 数据库	Access 数据库	EXCEL 电子表格
适用范围	大型数据	大型数据	中、小型数据	小型数据
操作界面	语言界面	语言界面	通用界面中文显示	表格界面
数据校验	实现复杂	实现复杂	实现容易	需编程实现
与系统接口	实现复杂	实现复杂	实现容易	实现容易
安全防护	有	有	有	无
价格	较贵	贵	Office 系统自带	系统自带
运行速度	快	很快	较快	慢
维护	较复杂	复杂	方便	方便

制表人：王飞 校核人：李涛 制表时间：2017 年 5 月 7 日

- 编程语言的确定：采用 C++作为编程语言。
- 编程实现各类数据的自动转换

根据上述各类数据转换原则，用接口编程技术实现各种数据的自动转换。通过以上步骤的实施，实现了数据自动转换。

- 具体实现过程（针对现有物资编码管理方法缺陷）

(1) 用计算机分类编码代替人工分类编码

开发物资分类模块，实现对分类的层级管理，并进行分类的数据描述进行配置，为后期的物资模板和物资编码编制提供统一的上层属性支持。可以直观的查看物资分类的名称。物资分类可以根据其实际应用情况及时进行分类调整。

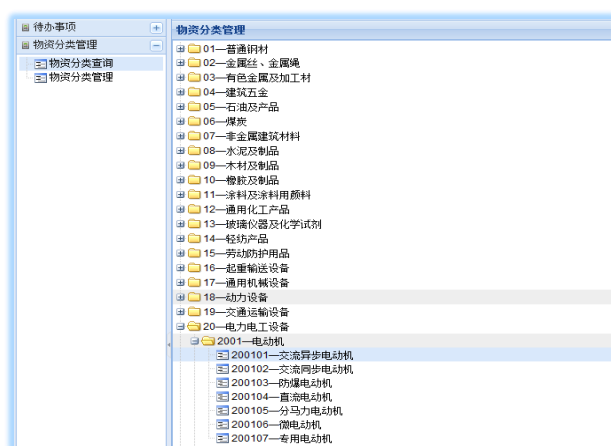


图 11 物资分类管理模块图

(2) 配置物资编码长度和升级管理

当前物资编码长度配置为 8 位物资编码，即最大的物资编码为 (99999999)，支持一亿的物资数据管理，据统计可以支持 30 年的物资编码增长和变更需求。

物资编码不会一直保证其正确性和实时性。因此需要引入升版管理。升版管理需要满足两个要求：历史唯一性特性，通过物资编码流水管理，可以保证物资编码的唯一性管理；保证历史数据的存档特性，物资编码升版后，其历史数据属性不能丢失，应用系统需要按照历史事件节点进行历史数据的追述查询，以保证数据的准确性。

物资升版时，会重新创建一条物资编码，并和旧的物资编码建立数据关联关系，应用系统可以便利的进行当前使用的物资编码的查询。

序号	物资编码	物资短名称	版本	物资分类编码	物资分类名称	标准	数据状态	审核状态	物资长名称
1	04010101	低应力结构钢丝	1	040101	低应力结构钢丝	国标	发布	保存	/A0002
2	03090101	外径110.3mm一般无缝钢管	1	030901	一般无缝钢管	美标	发布	保存	/外径110.3mm一般无缝钢管

图 12 物资编码管理模块图

(3) 开发标准化数据管理，配置物资模板

国标和美标，每年发布的新标准，都会变化，每种物资都依托于不同的数据标准，实施数据标准化管理，更可以提高数据的准确性，通过标准化管理可以保障各个应用环节的数据准确性，并使得后续应用环节更加高效的进行数据管理

物资数据模板可以规范化同类同特性的物资的标准化模板，对同特性的物资编码的使用标准、核算单位、关键属性、属性的标准化数据区间等信息进行规范和界定。使用者在创建物资编码时规范了录入人员的操作。物资编码的正确性更可以得到保证。

图 13 物资模板管理模块图

(4) 建立 workflow 审核机制

建立 workflow 审核机制，物资分类、物资模板、物资编码各个模块，都需要进行 workflow 审核，通过 workflow 的审核可以保证数据的正确性和完整性。本系统进行三级审核，管理员审核、专业人员审核、专家审核。通过完整的数据审核流程可以快速准确的进行数据审核。

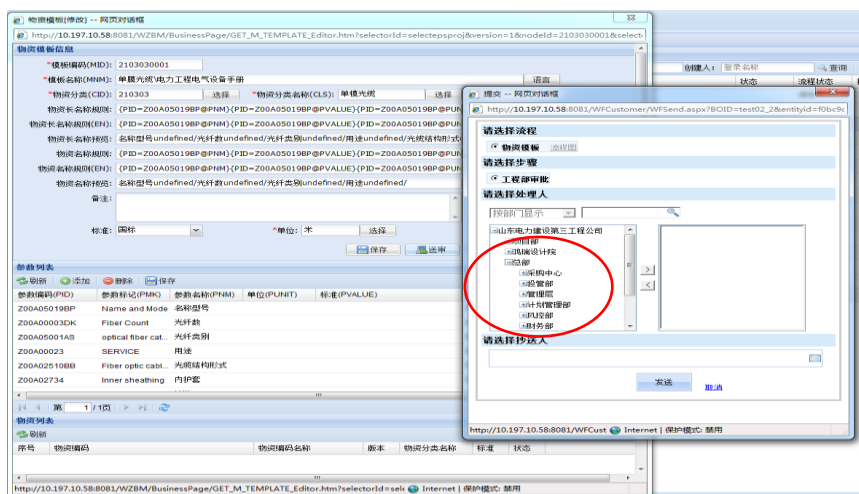


图 14 物资审核管理模块图

小结：通过采用物资编码系统实现了物料的计算机自动化管理。

至此实施任务全部完成，下面利用更新的物资编码系统进行物料管理管理的各项工作。

九、效果检查

1.功能目标检查

小组成员经研发成功开发出了物资编码系统，系统进入界面如下：



图 15 系统界面图

2.实施后与目标值的对比检查

将开发的物资编码系统用在发电工程项目物资管理中，选择了在两个新的发电工程项目（巴基斯坦卡西姆项目和约旦撒玛瑞四期项目）中进行

统计试验。由开发人员与操作人员共同进行，由物资编码系统自动完成其中物资分类编码这一步骤，情况如下图：

表 8 物料采购使用流程出错统计表（个）

工程名称 工时 项目	巴基斯坦 卡西姆项目	约旦撒玛瑞 四期项目	巴基斯坦赫 维利项目	均值
A 设计选型引起物料出错	5	4	6	5
B 不合理编码产生物料出错	0	1	0	0.3
C 采购人为疏漏引起物料出错	7	6	8	7
D 施工工艺疏漏引起物料出错	5	3	4	4
E 专业配合、数据流转产生的物料出错	4	3	2	3
合计	21	17	20	19.3

制表人：何玉兴

校核人：李涛

制表时间：2017 年 8 月 20 日

将活动后的指标与活动前的指标进行对比(数据取整)，如下表：

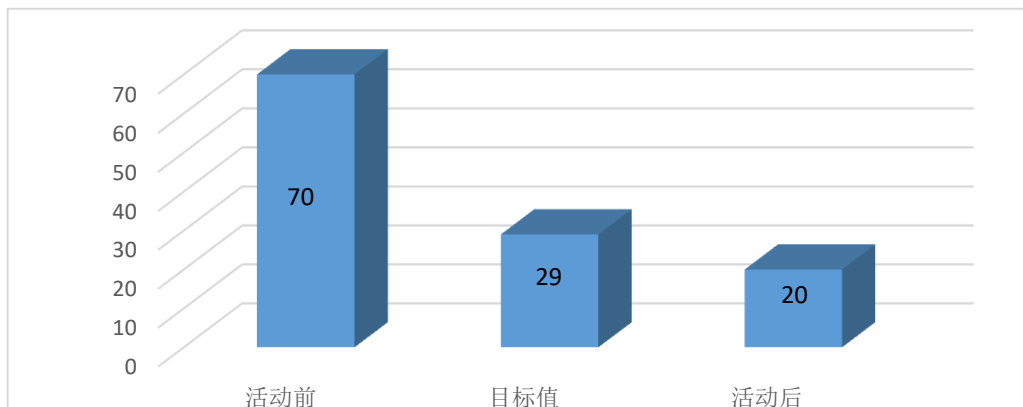
表 9 实施前后指标表

项目 阶段 数量	设计选型引起物料出错	不合理编码产生物料出错	采购人为疏漏引起物料出错	施工工艺疏漏引起物料出错	专业配合、数据流转产生的物料出错	小计
实施前	5	51	7	4	3	70
实施后	5	1	7	4	3	20

制表人：何玉兴

校核人：李涛

制表时间：2017 年 8 月 20 日



制图人：何玉兴

校核人：李涛

制图时间：2017 年 8 月 20 日

图 16 物料平均出错个数的柱状对比图

表 10 实施后物料出错产生的浪费率统计表（个）

工程名称 项目	巴基斯坦 卡西姆项目	约旦撒玛瑞 四期项目	巴基斯坦赫 维利项目	均值
出错个数	21	17	20	20
浪费率	0.35%	0.28%	0.33%	0.33%

制表人：何玉兴 校核人：李涛 制表时间：2017年8月20日

通过上图可看到：活动后物料出错为 20 个，比内控目标值少 9 个，比活动前物料减少 50 个，上述测试工作均通过人工比对，内控目标值（出错个数小于 29 个）实现了，外控目标值（物料浪费率低于 0.5%）也实现了。

3.实施后与活动前对比检查

实施后不合理编码产生出错个数由活动前 51 个减少到 1 个，将目前物资出错平均个数统计，表格如下：

表 10 实施后物资出错平均值统计表（数据取整）

序号	名称	物料出错平均值	累计百分比
A	采购人为疏漏引起物料出错	7	35%
B	设计选型引起物料出错	5	60%
C	施工工艺疏漏引起物料出错	4	80%
D	专业配合、数据流转产生的物料出错	3	95%
E	不合理编码产生物料出错	1	100%

制表人：何玉兴 校核人：李涛 制表时间：2017年8月20日

根据上表格画出的柱状图如下：

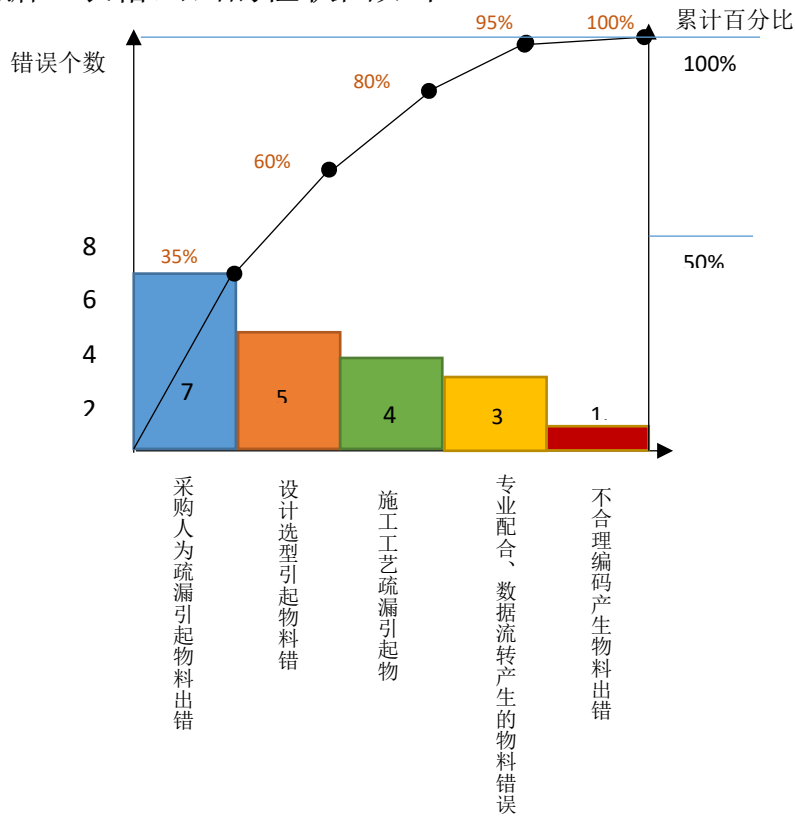


图 17 物料出错平均值排列图

制图人：何玉兴 校核人：李涛 制图时间：2017 年 8 月 20 日

从上图可以得到这样的结论：活动前影响物料出错的主要因素是不合理编码产生物料信息出错个数为 51 个，其比重占到 72.8%，而通过实施改进后，它们的影响程度大为减少，出错个数为 1 个，占的比重仅为 5%，不合理编码产生物料信息出错的问题已不是主要问题。

4. 巩固期效果检查

课题组成员于 9 月份对国华宁东项目进行了物资识别的分类、编码工作后，结果如下：

实施过程中，物资出错为 21 个，小于 29 个（目标值），浪费率降至 0.36%，低于目标值 0.5%，同时每次的结果经人工校核数据准确率达 100%，这一结果进一步验证了开发是成功的，达到了我们设定的目标值。

5.效益分析

5.1 直接经济效益

本次 QC 小组活动产生了一定的经济效益,以一个 EPC 大型电站工程项目为例,合同额约为 60 亿人民币,通用材料为 1.2 亿,计算由于节省物料而产生的经济效益,计算如下

① 由于进行物料的合理编码,使得物料出错个数由原来的 70 减少到 20 个,浪费率由原来 1.22%降低至 0.33%。

② 物料节省率=1.22%-0.33%=0.89%

直接产生的经济效益=12000×0.89%=106.8(万元)

经济效益证明见附件一。

5.2 间接经济效益

由于采用了该成果,使发电工程项目管理的效率大大提高,为物资的合理安排及调配,为工程设计采购的顺利进行,满足工程建设的需要起到了关键作用,即产生了间接经济效益。

5.3 无形效益

经过艰苦的攻关研发工作,现已将该成果作为必不可缺的物料科学管理办法,同时转化为生产力。通过使用该成果提升了我公司的项目管理能力,从而增强了我公司的综合技术实力,为我公司赢得了无形资产。

5.4 社会效益

通过本次 QC 小组活动,大家认识到了 QC 小组活动确实是一项非常有意义的活动,同时也认识到了科技创新是提高生产力的最有效的手段,大家都有了追求创新的意思,通过创新不断解决生产管理中的问题,提高生产管理水将其转化为生产力,从而产生了一定的社会

效益。

十、巩固措施

为了将成果进一步巩固和提高，QC 小组成员编写了《物资编码系统》使用说明书。

本成果通过公司组织的软件确认，可以在工程设计中使用。

小组成员以本系统采用的方法，用于工程项目上，用户使用报告见附件二。

十一、总结及今后打算

QC 小组成员在公司各级领导指导和组长的统筹安排下，充分发挥了各自的聪明才智，团结协作，出色完成了本小组制定的课题任务。

本次 QC 活动，小组成员按照 PDCA 的循环展开工作，圆满完成了课题任务，同时也提高了小组成员的质量意识，创新意识，公关能力和 QC 知识水平，增强了小组的团队凝聚力和战斗力。小组成员从质量意识、QC 知识、创新精神、个人能力、攻关信心和团队精神等六个方面对活动前后的状态进行了自我评价，并做出了雷达图。

表 12 自我评价表

序号	评价项目	自我评价	
		活动前（分）	活动后（分）
1	质量意识	3	4.5
2	QC 知识	3	4
3	创新精神	3	4
4	个人能力	3	4
5	攻关信心	2	4
6	团队精神	3	4.5

制表人：何玉兴

校核人：李涛

制表时间：2017 年 10 月 18 日

:

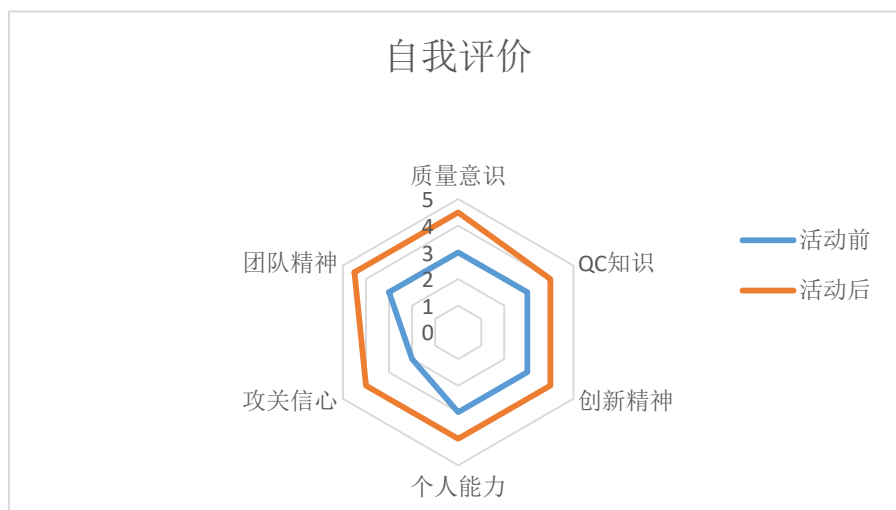


图 18 自我评价雷达分析图

制图人：何玉兴 校核人：李涛 制图时间：2017年10月18日

小组下一步将对该成果进行总结推广，继续开展 QC 活动。

附件一：经济效益证明

山东电力建设第三工程公司 QC 小组成果效益评价表

小组名称	所属部	国华宁东项目部
课题名称	起止时间	2015.10-2017.06
效益分析	其他效益	经过艰苦的攻关研发工作,现已将该成果作为必不可少的物料科学管理办法,转化为生产力。通过使用该成果提升了我公司的项目管理能力,从而增强了我公司的综合技术实力,为我公司赢得了无形资产。
减少物料错误 QC 小组	技术效益	通过 QC 小组活动,一方面学习了很多管理知识,另一方面在编程技术上有了长足的进步。编写了《物资编码平台使用手册》
减少物料错误、降低废利率	社会效益	通过本次 QC 小组活动,大家认识到了 QC 小组活动确实是一项非常有意义的活动,同时也认识到了科技创新是提高生产力的最有效的手段,大家都有了追求创新的意识,通过创新不断解决生产管理中的问题,提高生产管理水平将其转化为生产力,从而产生了一定的社会效益。
经济效益	经济效益	本次 QC 小组活动产生了一定的经济效益,以一个合同额为 100 亿元的电力工程项目为例,计算一年由于节省物料而产生的经济效益,一年由于减少物料错误,降低废利率直接产生的经济效益 0.786 (亿元)。由于采用了该成果,使发电工程项目管理的效率大大提高,为物资的合理安排及调配,为工程设计的顺利进行,满足工程建设需要起到了关键作用,即产生了间接经济效益。
认证部门意见	情况属实	
认证部门盖章	   	

附件二：用户使用报告（公司）

物资编码系统用户使用报告

物资编码系统自 2017 年 9 月以来，在我公司国华宁东项目部进行使用，在实际工程项目中进行了测试和应用，完全覆盖了目前项目范围内的物资数据。与以往系统相比，具有准确率高、数据规范、容易使用等特点。

经过研究决定，本公司在以后的项目中将继续使用本系统，并逐步推广到采购、施工等业务部门的工作中。

山东电力建设第三工程公司国华宁东 EPC 项目部

宁夏神华国华宁东发电厂二期
2X660MW 炉内工程
2017 年 9 月工程
EPC 总承包项目部