

QC 小组活动成果报告书

课题名称：提高葡醛内酯的收率

山东省医药工业设计院

2018年3月

目录

一、小组概况.....	1
二、选择课题（阶段 P）	3
三、现状调查（阶段 P）	3
四、目标设定与论证（阶段 P）	6
五、原因分析（阶段 P）	8
六、制定对策（阶段 P）	13
七、对策实施（阶段 D）	14
八、效果检查（阶段 C）	16
九、效果维持（阶段 C）	17
十、制订巩固措施、标准化（阶段 A）	17
十一、总结及今后打算（阶段 A）	19

一、小组概况

葡醛内酯，是葡萄糖醛酸内酯的简称，是一种自然产生的化学物质，在人的肝脏所产生的葡萄糖代谢物，这是一种重要的结缔组织的组成成份。葡醛内酯生产工艺包括有氧化→水解→中和→浓缩、内酯化→甩水→脱色→结晶→离心→干燥→混合包装等工序。整个葡醛内酯生产过程中，每个工序的损耗是不可避免的。在我们的设计和回访过程中，制药企业和制药机械生产企业普遍反映葡醛内酯生产过程中，特别是企业生产规模扩大以后，生产中工艺参数不合理、物料反应不彻底，设备陈旧自动化程度不高、料液挂壁、管道残留等物料损耗问题成为影响葡醛内酯收率、降低成本的瓶颈。

因此，如何更好的实现提高葡醛内酯的收率问题已成为迫在眉睫的重要事情。如何实现合理的提高收率的目标，已成为了一个衡量制药企业硬件条件优劣的评判标准之一，也是判断这个企业在实施 GMP 生产过程中是否达到真实效果的标准之一，同时也可以看出这个企业是否真正实现了现代制药先进生产的目标而列于先进企业的行列。

为解决这个难题，我们于 2017 年 2 月 1 日成立 QC 小组，属于攻关型 QC 小组。2017 年 2 月 1 日在院登记注册，登记号为 QC2017-04。



小组概况及成员情况如表一所示。

勘察设计单位名称：山东省医药工业设计院				
QC 小组名称	博山葡醛内酯 QC 小组		成立时间	2017-02-01
课题名称：提高葡醛内酯的收率			注册编号	QC2017-04
			课题类型	攻关型
活动时间	2017.02.01-2018.2.15		QC 教育时间	48 小时
QC 小组成员简介				
姓名	文化程度	职称/职务	小组职务	小组分工
明玉杰	本科	工程技术应用 研究员注册化	组长，	组长，研究方案、组织实施并材料汇总
马丹	研究生	工程师	组员	研究方案、收集资料，实施方案
林明天	本科	助理工程师	组员	负责自控和仪表的调试和收集资料、实施方案
杜振雷	研究生	工程师	组员	研究方案、现场收集资料，实施方案
高志光	本科	工程师	组员	研究方案、现场收集资料，实施方案

制表人：林明天 时间：2017年2月2日

二、选择课题（阶段 P）

1、选题理由

在葡醛内酯生产过程中生产工序分为：(1)氧化；(2)水解；(3)中和；(4) 浓缩、内酯化；(5) 甩水；(6) 脱色；(7) 结晶；(8) 离心；(9) 干燥；(10) 混合包装。无论是哪个工序都有物料的消耗。

根据小组多次对制药企业和制药机械生产企业的调查，目前很多企业都面临着物料的消耗比较大、收率较低、资源浪费的情况。

随着企业生产规模扩大，以上问题会越来越突出，提高收率成为降低药品成本主要制约因素。

2、活动计划

为解决博山制药有限公司葡醛内酯收率低的问题，博山葡醛内酯 QC 小组开展活动，力图寻找新的设计方案，为企业节省成本。小组制定了活动计划，见表二：

阶段	活动程序	2017												2018			
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	
P计划	选择课题	→	→														
	现状调查		→														
	制定目标			→													
	原因分析				→	→											
	要因确认					→	→										
	确定对策						→	→									
D实施	对策实施					→	→										
C检查	效果检查																
A总结	巩固措施																
	总结																

计划进度 → 实际进度 →

制表人：明玉杰 时间：2017年2月9日

三、现状调查（阶段 P）

据多方了解，山东博山制药有限公司的在葡醛内酯生产线扩产中，也遇到了物料损耗较大、收率低等问题，导致葡醛内酯成本较高的问题。为此我院派相关工艺设计人员和自控仪表专业人员对该企业以及生产工艺相同企业的原有

生产情况做了详细认真的调查、统计，详见表三、表四：

山东博山制药有限公司葡醛内酯生产车间收率情况表三

表三

月份	实际产量 (kg)	理论产量 (kg)	收率 %
2017/1	859.5	9711.9	8.85%
2017/2	859.5	9711.9	8.85%
2017/3	859.7	9659.6	8.90%
2017/4	859.3	9547.8	9.0%
2017/5	859.8	9553.3	9.0%
2017/6	859.2	9653.9	8.90%
2017/7	859.6	9498.3	9.05%
2017/8	859.4	9496.1	9.05%
2017/9	859.5	9445.1	9.1%
2017/10	859.5	9445.1	9.1%
2017/11	859.8	9500.6	9.05%
2017/12	859.2	9390.2	9.15%
合计	10314	114613.7	9%
平均值	859.5	9546.7	9%

制表人：林明天 2017年3月10日

生产规模相同的企业葡醛内酯生产车间收率情况表详见表四：

表四

序号	单位名称	年产量	理论年 产量	收率	收率对 比	实施人
		(t)	(t)	%		
1	百正药业股份有限公司	102	1329.8	7.67%	-1.33%	杜振雷
2	湖北益泰药业股份有限 公司	331	2282.8	14.5%	5.5%	高志光
3	江苏天士力帝益药业有 限公司	122	1299.3	9.39%	0.39%	明玉杰
4	安徽富博医药化工股份 有限公司	339	2404.3	14.1%	5.1%	林明天

数据来源为上述企业生产原始记录。

制表人：杜振雷 2017年3月10日

通过以上调查，发现湖北益泰药业股份有限公司和安徽富博医药化工股份有限公司收率相对较高，相比于山东博山制药有限公司的收率要高5.5%和5.1%。

由此可见，山东博山制药有限公司葡醛内酯生产车间存在收率低的问题，

针对这一系列问题，我们对“提高葡醛内酯收率”这一课题展开进一步调查分析。

为了找到造成收率低、成本高的主要原因，小组对葡醛内酯生产过程中各个生产工序进行逐一计算分析，分别为：(1)氧化；(2)水解；(3)中和；(4) 浓缩内酯化；(5) 甩水；(6) 脱色；(7) 结晶；(8) 离心；(9) 干燥；(10) 混合包装。为找到葡醛内酯收率低的原因，小组决定对山东博山制药有限公司葡醛内酯生产车间各工序实际情况 2 个月的物料损耗进行对比汇总，见表五、表六：

表五

序号	影响因素	影响程度
1	氧化	工艺参数不合理主要物料损耗反应不彻底，设备中残留
2	水解	物料损耗主要为设备残留，管道中残留
3	中和	物料损耗主要为设备残留，管道中残留
4	浓缩内酯化	物料损耗主要为设备残留，管道中残留
5	甩水	物料损耗主要为设备残留，管道中残留
6	脱色	物料损耗主要为设备残留，管道中残留
7	结晶	物料损耗主要为设备残留，管道中残留
8	离心	物料损耗主要为设备残留，管道中残留,料液流失。
9	干燥	物料损耗主要为设备残留，管道中残留，粉尘流失
10	混合包装	物料损耗主要为设备残留，管道中残留，粉尘流失

制表人：林明天 2017年3月15日

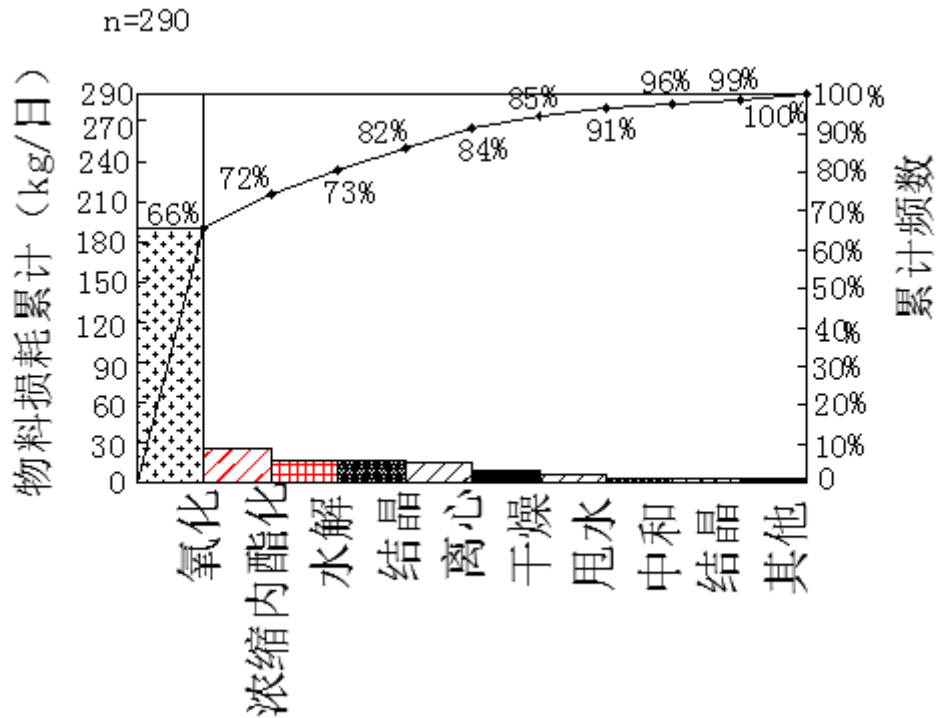
表六

序号	影响因素	物料损耗	影响频率	物料损耗累计	频率累计
		(kg/日)		(kg/日)	
1	氧化	190	66%	190	66%
2	水解	17	6%	208	72%
3	中和	3	1%	211	73%
4	浓缩内酯化	26	9%	237	82%
5	甩水	6	2%	243	84%
6	脱色	3	1%	246	85%
7	结晶	17	6%	263	91%
8	离心	15	5%	278	96%
9	干燥	9	3%	287	99%
10	混合包装	3	1%	290	100.00%
合计		290	100%		

制表人：林明天 2017年3月15日

根据上表绘制了影响因素排列图，见下图 1

图 1



制图人：林明天 2017 年 3 月 15 日

由上图可以看出“氧化工序”是葡醛内酯收率低的主要影响因素。占累计频率的 66%。小组根据这个结果，将抓住这个关键因素继续开展活动。

四、目标设定与论证（阶段 P）

1、设定目标

根据氧化工序特点，小组成员集思广益，对每个耗能点都进行详细的分析讨论。经过小组成员多次反复讨论，最终一致认为应从以下多个方面综合考虑：

（1）采用新型设备；（2）调整工艺参数；（3）增加换热面积（4）提高工艺过程的自动化。以达到提高收率、节能减排的目的。

根据相关生产企业的生产收率，湖北益泰药业股份有限公司、安徽富博医药化工股份有限公司相比于山东博山制药有限公司的收率要高 5.5%和 5.1%。经过小组成员的讨论，最终一致认为收率提高 4.5%具有可行性。即收率由 9.0%提高到 13.5%。

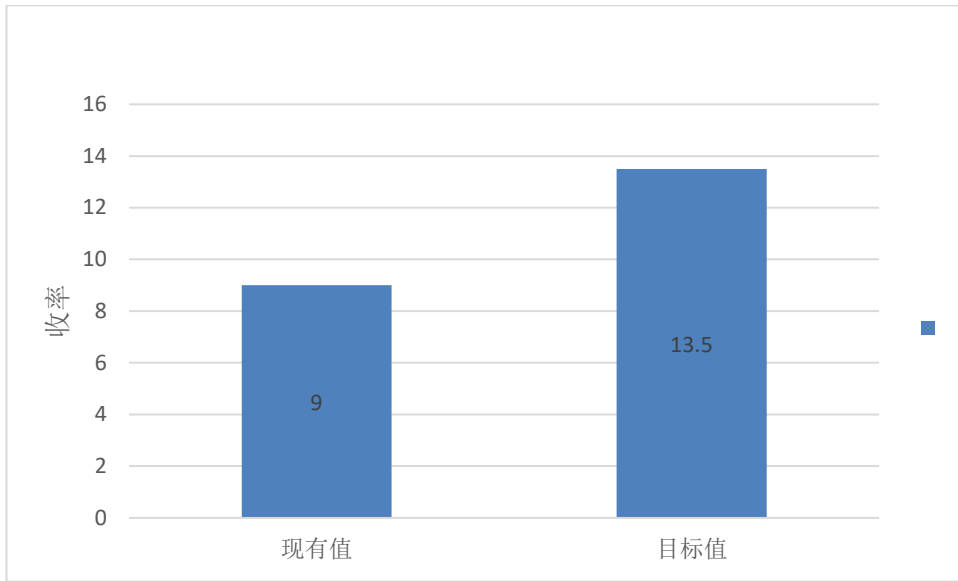
2、目标论证

通过对氧化工序的改进，该工序损耗可减少约 4.5%。

因此，本次课题确定目标值为：生产收率由 9.0%提高到 13.5%。

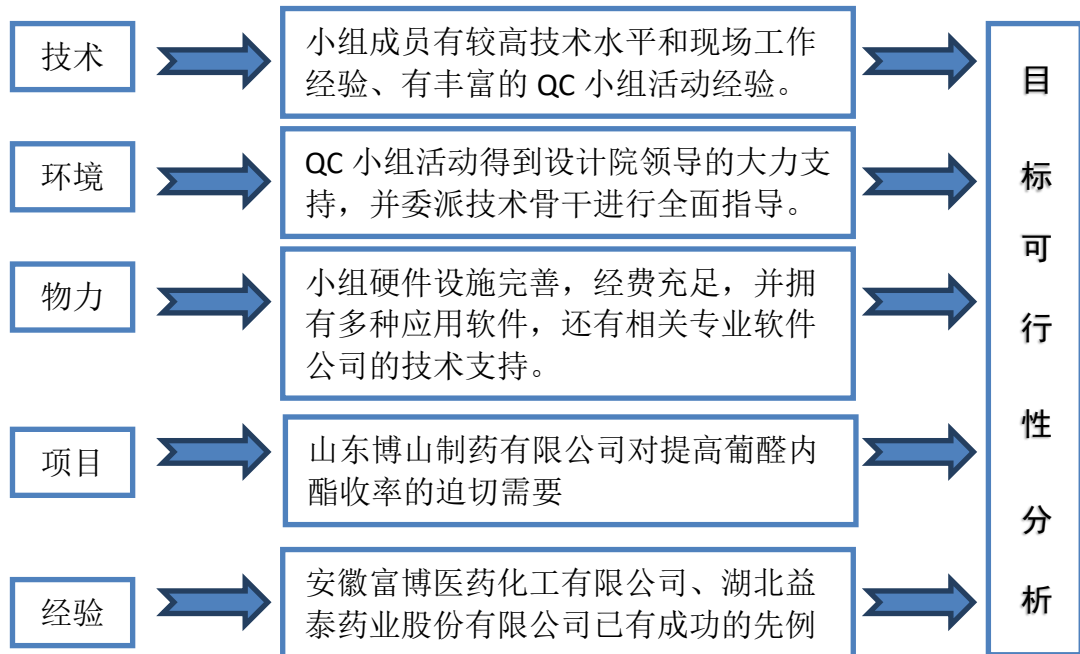
绘制排列图详细如下图 2 所示：

图 2



制图人：高志光 2017 年 3 月 25 日

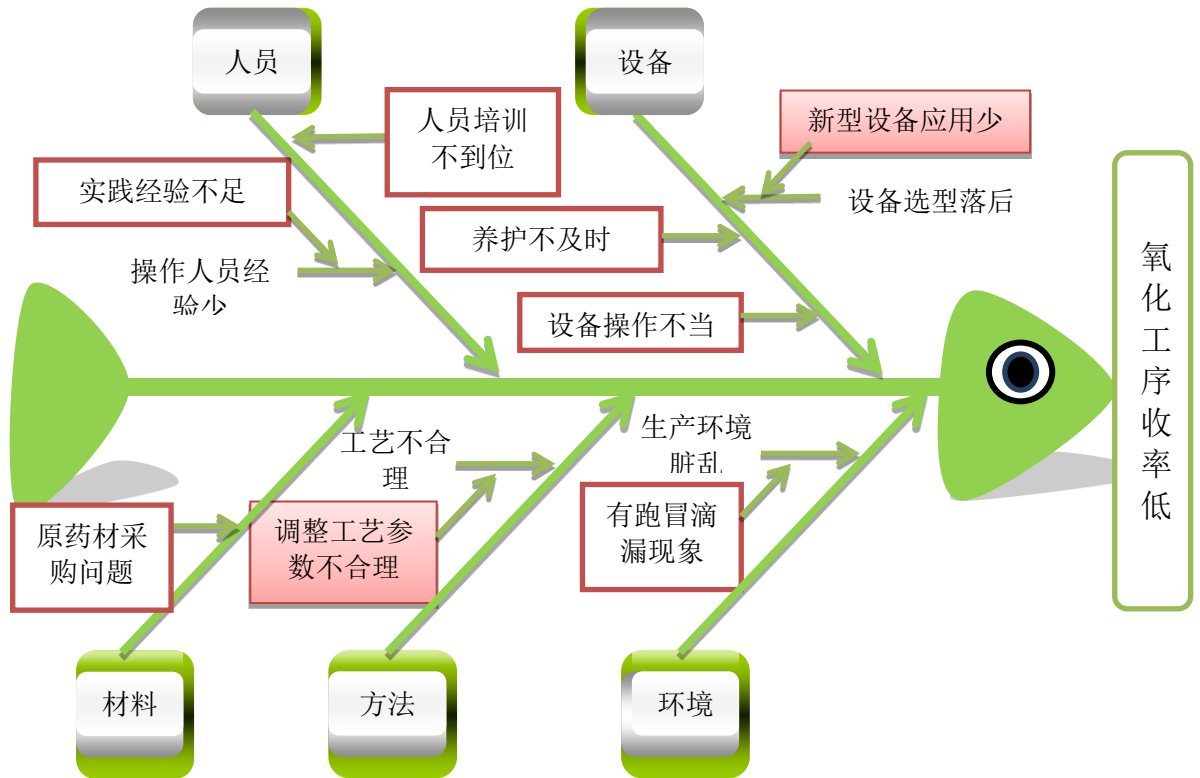
小组成员一致认为按 PDCA 的方法开展活动，发挥集体智慧一定能取得良好效果，能够实现预期目标。



五、原因分析（阶段 P）

小组成员召开会议，运用头脑风暴法，从人员、设备、材料、方法和环境五个方面，多次组织各级调查会，反复讨论，集思广益之后绘制葡醛内酯车间中氧化工序收率低的原因分析图，见图 3：

图 3



制图人：林明天 2017年5月16日

针对 8 条末端原因，小组成员多次讨论分析，并到现场对氧化工序进行了跟踪生产调查，逐一确认是否要因。详见表七所示： 表七


序号	末端因素	确认方法	确认标准	负责人	完成时间
1	实践经验不足	检查确认	操作人员能力考核成绩合格率 90% 以上。	明玉杰	2017.05
2	人员培训不到位	检查确认	是否有培训记录及培训考核成绩。	林明天	2017.05
3	维护保养不及时	检查确认	是否有设备维护保养规程和日常设备维护保养记录。	高志光	2017.05
4	设备操作不当	检查确认	是否有标准操作规程和日常操作记录。	明玉杰	2017.05

5	新型设备应用少	调查分析	主要设备是否为新型设备	杜振雷	2017.05
6	原药材采购问题	调查分析	车间使用的原药材是否符合药典质量标准	马丹	2017.05
7	调整工艺参数增加自控	调查分析	满足规范要求的前提下，设计中是否已采用了相应的提高收率的措施。	林明天	2017.05
8	有跑冒滴漏现象	现场验证	车间内是否有跑冒滴漏造成的能源浪费	林明天	2017.05

制表人：高志光 2017年5月16日

末端原因 1：实践经验不足

表八

确认标准	操作人员能力考核成绩合格率 90%以上。				
确认方法	检查确认	确认人	明玉杰	确认时间	2017.5.4~2017.5.6
确认情况	车间中氧化工序有工段长 1 名，技术工人 3 人，普通操作工人 8 人，其中本科学历 2 人；大专学历 5 人，职业高中 5 人；相关现场工作年限均超过 3 年，还有 50% 人员拥有十年的工龄。所有人员连续 3 年终考评成绩均超过 75 分。现场考核成绩（理论考试占 40%，技能考核占 60%）均合格。				
综合分析	氧化工序所有操作人员能力考核成绩合格率为 100%，因此，此因素满足确认标准				
确认结论					

末端原因 2：人员培训不到位


表九

确认标准	是否有培训记录及培训考核成绩。				
确认方法	检查确认	确认人	林明天	确认时间	2017.5.4~2017.5.6
确认情况	山东博山制药有限公司每年都有定期的培训计划，每季度定期组织有实力和经验的技术人员对一线人员培训。2016 年在记录的公司集体培训 4 次，专题培训 24 次，其他集体学习约百余次，培训人次逾 3000 人次。2017 年已有定期培训计划 12 次。				
综合分析	公司有详细的培训计划及记录，因此，此因素满足确认标准。				

确认结论	
------	--

末端原因 3：维护保养不及时

表十

确认标准	是否有设备维护保养规程和日常设备维护保养记录。				
确认方法	检查确认	确认人	高志光	确认时间	2017.5.4~2017.5.6
确认情况	<p>山东博山制药有限公司对车间设备制定了详细的日常保养规程和定期检修维护，并做好详细记录。</p> <p>操作人员和维修人员上岗前必需熟练的掌握本人所负责设备的操作规程和维护规程，严格执行操作规程和维护保养项目。</p> <p>公司坚持使用和维护相结合原则，操作人员在设备日常维护工作中做到“三好”（管好、用好、维护好），“四会”（会使用、会保养、会检查、会排除故障），“三懂”（懂构造、懂原理、懂性能）。各种设备操作者，必须经过培训，达到设备操作的技术等级“应知”、“应会”要求，经考试合格后，取得操作证方能上岗。</p>				
综合分析	公司有详细的设备维护保养规程和日常设备维护保养记录，因此，此因素满足确认标准。				
确认结论					

末端原因 4：设备操作不当


表十一

确认标准	是否有标准操作规程和日常操作记录。				
确认方法	检查确认	确认人	林明天	确认时间	2017.5.4~2017.5.6
确认情况	<p>山东博山制药有限公司 GMP 办公室、QC 人员、QA 人员、生产管理部门联合制定了严格的工艺 SOP(工艺标准操作规程)，操作人员严格按照工艺 SOP 进行工艺单元操作、批号编制、工序管理。各种设备操作者，必须经过培训，达到设备操作的技术等级“应知”、“应会”要求，经考试合格后，取得操作证方能上岗。</p>				
综合分析	公司有详细的标准操作规程和日常操作记录，因此，此因素满足确认标准。				

确认结论	
------	--


末端原因 5：新型设备应用少

表十二

确认标准	主要设备是否为新型设备。																												
确认方法	检查确认	确认人	杜振雷	确认时间	2017.5.4~2017.5.6																								
确认情况	葡醛内酯生产车间氧化工序主要设备情况：																												
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>主要设备</th> <th>型号</th> <th>台数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>混酸釜</td> <td>10000L</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>输送泵</td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>硝酸高位槽</td> <td>1500L</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>氧化釜</td> <td>2000L</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>中间釜</td> <td>10000L</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>					序号	主要设备	型号	台数	1	混酸釜	10000L	2	2	输送泵		2	3	硝酸高位槽	1500L	6	4	氧化釜	2000L	18	5	中间釜	10000L	6
	序号	主要设备	型号	台数																									
1	混酸釜	10000L	2																										
2	输送泵		2																										
3	硝酸高位槽	1500L	6																										
4	氧化釜	2000L	18																										
5	中间釜	10000L	6																										
每台/套存料情况： <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>主要设备</th> <th>反应情况</th> <th>比例</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>混酸釜</td> <td>-</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>输送泵</td> <td>-</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>硝酸高位槽</td> <td>-</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>氧化釜</td> <td>反应不彻底</td> <td>66%</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>中间釜</td> <td>-</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					序号	主要设备	反应情况	比例	1	混酸釜	-	0	2	输送泵	-	0	3	硝酸高位槽	-	0	4	氧化釜	反应不彻底	66%	5	中间釜	-		
序号	主要设备	反应情况	比例																										
1	混酸釜	-	0																										
2	输送泵	-	0																										
3	硝酸高位槽	-	0																										
4	氧化釜	反应不彻底	66%																										
5	中间釜	-																											
在调查中发现，生产中氧化釜反应不彻底，也成为生产中收率低的主要原因，造成原料中有效成分的浪费。																													
综合分析	经调查主要设备使用年限已超过 5 年，根据市场调查，氧化设备已有新型设备换热效率高、自动化程度高。因此，此因素不满足确认标准																												
确认结论																													


末端原因 6：原药材采购问题

表十三

确认标准	车间使用的原药材是否符合药典质量标准。				
确认方法	检查确认	确认人	马丹	确认时间	2017.5.4~2017.5.6
确认情况	经调查核实，生产单位在购买原料时通过招标，货比三家以及检验来对原料质量把关，因山东博山制药有限公司具有多年的生产经验，对原材料的生产质量把关出现问题的几率不大。				
综合分析	公司投料均为 100%合格原药材，因此，此因素满足确认标准。				
确认结论					

末端原因 7：调整工艺参数增加自控

表十四

确认标准	满足规范要求的前提下，设计中是否已采用了相应的提高收率的措施。				
确认方法	检查确认	确认人	明玉杰	确认时间	2017.5.4~2017.5.6
确认情况	在项目设计时，对新技术的应用欠缺，工艺参数不合理，温度、压力控制不精确。不敢大胆尝试新的工艺参数，湖北益泰药业股份有限公司、安徽富博医药化工股份有限公司葡醛内酯车间就通过多次改进，相比于山东博山制药有限公司的收率要高 5.5%和 5.1%。可以看出大胆尝试新的思路提高收率还是可行的。				
综合分析	车间借鉴类似成功的设计经验，采用相应的先进措施和设计理念，增加自控仪表增，强温度的精确度，可以很大提高收率，因此，此因素不满足确认标准。				
确认结论					

末端原因 8：有跑冒滴漏现象

表十五

确认标准	车间内是否有跑冒滴漏造成的能源浪费。				
确认方法	检查确认	确认人	林明天	确认时间	2017.5.4~2017.5.6
确认情况	经现场确认，现场操作人员严格按照工艺 SOP 生产规程进行操作，并按期进行设备维护保养，从而杜绝了生产过程中的跑冒滴漏现象。				
综合分析	生产过程中无跑冒滴漏现象，满足确认标准。				

确认结论	
------	--

六、制定对策（阶段 P）

确定了主要因素，找到了问题的症结所在，小组成员通过“头脑风暴法”，针对每一项要因按“5W1H”的原则，对葡醛内酯车间氧化工序收率低两个主要原因制定了对策，绘制了对策表。如表十六所示：

对策表

表十六

序号	要因	对策 WHAT	目标 WHY	措施 HOW	执行人 WHO	地点 WHE RE	日期 WHEN
1	新型设备应用少	调查新设备，增加新设备的使用	使设备的换热性能更好。使用自动控制仪表，精确控制温度和压力。	① 了解和考察新设备，分析其对生产收率的影响不利和有利因素。淘汰旧设备，增加新设备的使用。新设备由夹套加热改为盘管加热，增加换热面积。	明玉杰 高志光 马丹	设计院第一会议室	2017.6.2
2	调整工艺参数	增加培训、开阔设计思路	结合项目特点，调整工艺参数，改进设计方案，充分利用空间，优化工艺路线	①通过查阅资料和相关单位沟通，开拓设计思路 ②对生产工艺参数进行反复调试，使设计与生产相匹配，改每罐一次进料改为连续进料。 ④采用自控仪表使温度控制上下误差在 5 度以内。	马丹 林明天 杜振雷	设计院第一会议室	2017.6.2

制表人：马丹 2017年6月5日

七、对策实施（阶段 D）

实施一：针对要因“新型设备应用少”的实施方案

小组派杜振雷、林明天重点调查山东博山制药有限公司氧化设备的使用情况，同时了解新的氧化设备的使用情况，做出分析，详见下表十七：

表十七

设备	使用设备单位名称	使用情况分析	备注
氧化设备	百正药业股份有限公司	换热效率低，内壁不够光滑，自动化程度低，加热和降温速度慢，温度控制不精确。	
	山东博山制药有限公司		
	江苏天士力帝益药业有限公司		
氧化设备	湖北益泰药业股份有限公司	换热效率高，加热和降温速度快，内壁光滑，自动化程度高。温度控制精确。	
	安徽富博医药化工股份有限公司		

制表人：杜振雷 2017年6月20日

通过查阅设备样本、网上搜索、电话联系以及参加制药机械展销会等手段主要对氧化釜、内酯化反应罐与设备厂家沟通，力求找到自动生产线的设备。最终选用了 SR-R2000 型氧化釜，该设备是根据现代制药生产绿色环保、安全、高效的原理设计，改每罐一次进料改为连续进料，具有自动完成进料、氧化、卸料等功能，由夹套加热改为盘管加热。温度、压力采用自动控制，使温度上下误差控制在 5 度以内，可实现远距离控制，自动化程度高，处理量大。主体为不锈钢材料，符合 GMP 制药标准，是目前制药行业生产实现现代化规范设备。

实施二：针对要因“调整工艺参数”的实施方案

通过互联网查阅相关技术资料，先后多次派遣杜振雷、高志光、林明天等去百正药业股份有限公司、湖北益泰药业股份有限公司、江苏天士力帝益药业有限公司以及安徽富博医药化工股份有限公司等相关生产单位进行技术交流，这几个单位都有葡醛内酯生产工艺，百正药业股份有限公司、江苏天士力帝益药业有限公司的葡醛内酯生产工艺流程和山东博山制药有限公司生产工艺流程基本一致，也是收率较低。湖北益泰药业股份有限公司和安徽富博医药化工股份有限公司因为收率低的原因，多次改进，葡醛内酯生产工艺连续性生产基本实现，自动化程度较高。工艺参数做了部分改动。通过几个单位的葡醛内

酯工艺的生产比较，我们发现必须要对工艺参数进行必要调整，主要是缩小温度上下幅度的范围。走自动控制的连续化生产。开拓了我们的设计思路。收率因此大幅度的提高了。

组成员经过多次工艺讨论，找出了造成工艺反复的根源所在，根据以往的设计经验，对氧化工序的工艺参数进行合理优化采用自动控制仪表，增加温度压力的精确度，同时，减少了人员操作，减少人员劳动强度和物料接触的机会，保障了人员和药品的安全。符合药品 GMP 的生产规范。

改进后详细的方案设计见下图 4 所示。

立面布置示意图

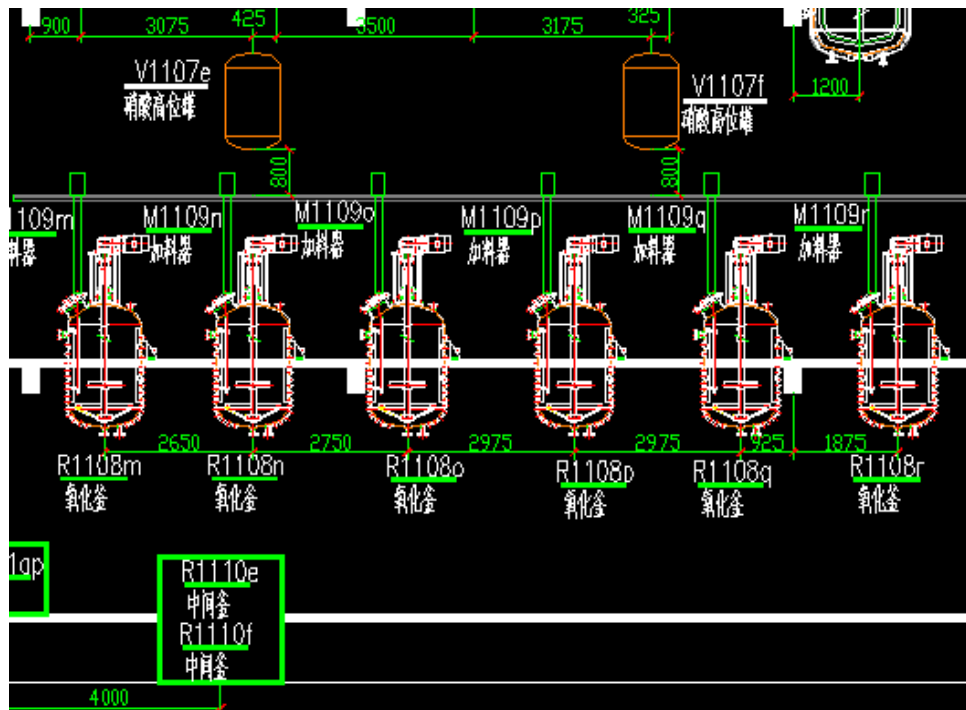


图 4

八、效果检查（阶段 C）

2017 年 7 月份，设计方案投入生产，到同年 9 月份，收率明显高于往年，并得到稳定，具体情况见表二十：

表二十

月份	产量	理论产量	收率
	(kg)	(kg)	%
2017/9	900	6666.7	13.5%
2017/10	880	6068.9	14.5%
2017/11	920	6571.4	14.0%
合计	2700	19307	14%
平均值	910	6438.2	14.1%

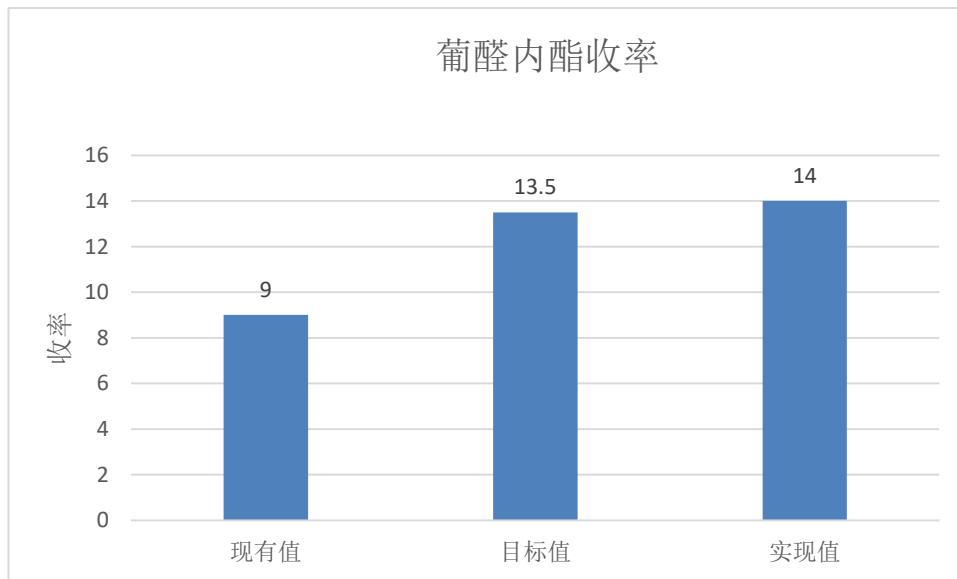
试生产期间因生产不稳定，消耗不计，从 9 月份生产已趋于稳定；

制表人：林明天 2017 年 12 月 4 日

根据以上数据，可以看出生产规模已经超过 900t/年，从 2017 年 9 月-11 月，发现生产收率趋向稳定，由上表可以看出葡醛内酯生产收率已达到 14.1%。

根据活动前的收率、目标收率以及活动后稳定期收率绘制排列图如图 6：

图 6



制图人：马丹 2017 年 12 月 4 日

通过本次 QC 小组活动，车间葡醛内酯的收率达到了目标要求，采用新型设备，调整了工艺参数、增加自动化控制、同时还减少了管道长度，减少了操作人员的数量，节约了材料，减少了企业一次性投资和运行费用，也减少了人力成本。

九、效果维持（阶段 C）

小组成员又对以后 3 个月葡醛内酯生产情况进行跟踪，记录和统计，见表二十二：

表二十二

月份	产量	理论产量	收率
	(kg)	(kg)	%
2018/12	930	6549.3	14.2%
2018/1	870	6214.3	14%
2018/2	900	6428.6	14%
合计	2700	19192.2	14.1%
平均值	900	6397.4	14.1%

制表人：林明天 2018 年 2 月 5 日

利用 2017 年 12 月-2018 年 2 月的生产数据，计算生产收率为：14.1%

通过上表可以看出，小组活动成果生产稳定，取得了预期目的。

通过本次 QC 小组活动，收率达到了目标，同时还提高了劳动效率，降低了劳动强度为企业减少经济损失，提高了经济效益。

十、制订巩固措施、标准化（阶段 A）

1、小组成员通过此次活动，取得了很多宝贵经验。在定期培训和经验交流方面制定了部门《培训计划》，规定：每年外出培训新技术和技术交流不少于 4 次，学习后进行院内培训和交流；请老员工讲课每年不少于 6 次。

2、根据此次活动的成果编制《提高葡醛内酯收率设计规程》并上报院里，经院技术质量部审核后在今后的同类项目设计中推广应用。



山东省医药工业设计院标准
Q/SPBCC

提高葡醛内酯收率设计规程

专业：工艺专业

编号：SYS-GF-2017

2018年3月1日发布

2018年3月1日试行

山东省医药工业设计院发布

十一、总结及今后打算（阶段 A）

QC 小组是参与技术管理、质量管理行之有效的途径，提供了成员群策群力、发挥特长的平台，培养了小组成员质量意识和按照 PDCA 循环进行课题攻关的能力。通过开展本次 QC 活动，小组成员在团队协作等有明显进步，为今后的工作打下了坚实的基础。

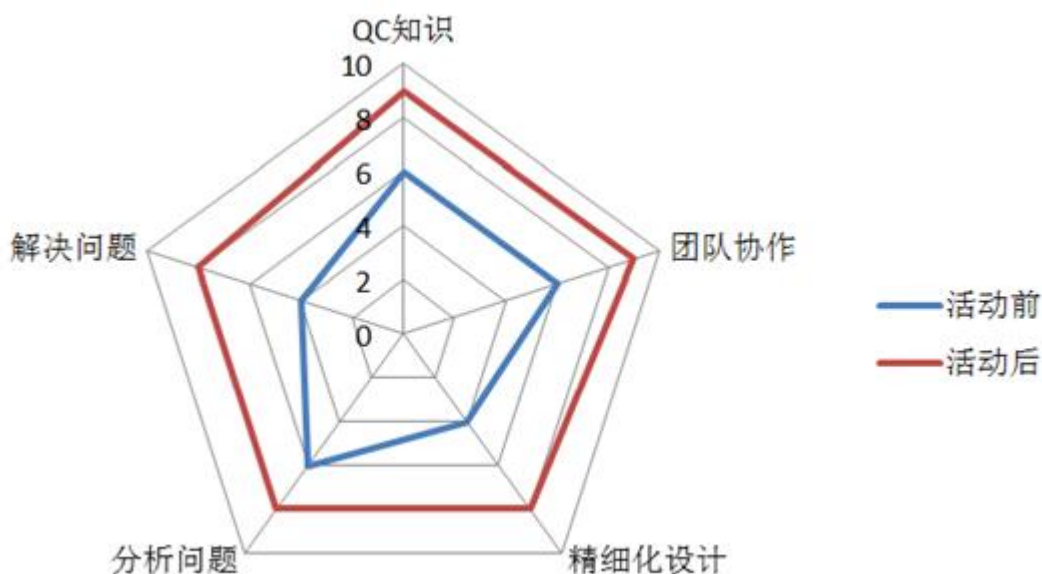
活动结束后，我们分析总结制定了项目自我评价表和小组活动效果图如下：

项目自我评价表

表二十三

项目		QC 知识	团队协作	精细化设计	分析问题	解决问题
自我 评价	活动前	5	6	6	6	4
	活动后	9	9	8	8	8

图 7



在整个活动过程中，小组成员不仅掌握了 QC 活动的程序技巧、学会了重视用事实数据说话，还积累了一定的实战经验。

我们将小组活动的巩固措施汇编成册，由组长在院里进行讲解，并制定详细的提高葡醛内酯收率设计规程，对员工进行培训，得到了院里领导、设计人员的一致好评。而且小组成员在个人能力方面也有了显著的提高，更好地掌握了 QC 工具，养成了平时多想、多问、多做的好习惯。通过组员们对活动前后状态进行的自我评价可以看出，我们在团队意识、攻关能力、QC 知识运用、解决问题信心方面均有一定的进步。

我们打算在今后同类项目的设计中，可结合项目特点，运用 QC 小组活动的基本知识，不断扩大和巩固小组成果，降低生产成本，为企业节约更多的资金。