

QC 成果报告

现场型

提高中俄东线大口径管材 智能仓储扫码一次合格率



中油管道物资装备有限公司

仓储信息化管理 QC 小组

2019 年 5 月

目 录

一、课题简介	2
二、小组概况	3
三、选题理由	5
四、设定目标	6
五、目标可行性分析	6
六、原因分析	11
七、要因确认	13
八、制定对策	27
九、对策实施	29
十、效果检查	40
十一、巩固措施	46
十二、总结及下一步打算	48

一、课题简介

中油管道物资装备有限公司（以下简称物装公司）是从事大型油气管道工程建设物资采办和物流服务的专业化公司。2017年6月，中国石油首条智慧管道启动建设——中俄东线智慧管道是在标准统一和数字化的基础上，应用终端工具采集设计、采购、施工全过程数据。物装公司自行研制的智能仓储管理系统运用于智慧管道中并发挥重大作用，实现了管材物资信息二维码和手持终端扫码，大幅度提高现场数据采集的及时性和准确性，为实现智慧管道建设中管材物资数字化建设和数字化移交提供技术保障。但系统在中俄东线项目的使用过程中存在一些诸如扫码合格率低等问题，故本次QC小组重点围绕如何提高中俄东线大口径管材智能仓储扫码一次合格率开展活动。

专业术语解释：

智能仓储扫码技术：在签订采购订单后，厂商从管道局物资采购管理系统获取唯一的物料编码，为材料和设备配备RFID及二维码标识。在后续制造、发货、运输、到货验收、仓储保管的过程中，可通过智能移动终端（e储通）等随时扫码，将相关数据及时采集到智能仓储系统。整个过程，可随时查阅该物资的基本属性、采购订单等相关信息。

现场扫码获取物资信息



1.现场扫码



2.识别数据



3.信息管理



主界面



选择物资



生成条码



扫码



扫码成功



生成记录

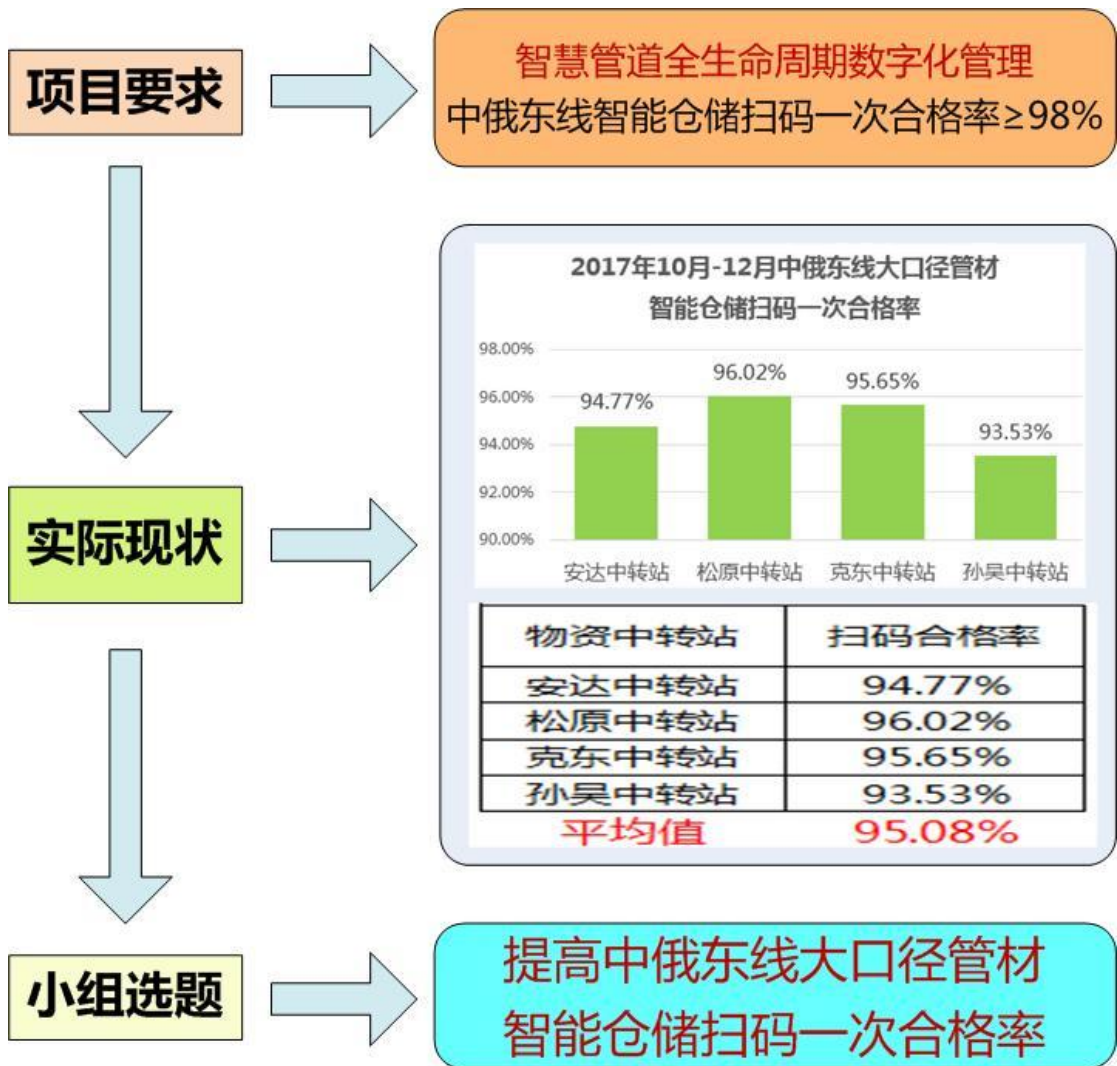
二、小组概况

表 2.1 QC 小组概况表

小组名称	物装公司-仓储信息化管理 QC 小组			成立时间	2017.01.01
课题类型	现场型			注册时间	2018.01.03
课题注册编号	CPPMEC-QHSE-2018QC-01			活动次数	12
活动时间	2018.01.03-2018.12.28			QC 培训学时	平均 96 个学时
课题名称	提高中俄东线大口径管材智能仓储扫码一次合格率				
指导老师	詹春秋 (QC 高级诊断师)				
序号	姓名	性别	文化程度	技术职务	组内分工
1	逯星华	女	大学	经济师	组长, 方案策划, 组织实施, 检查
2	朱敬华	男	大学	高级工程师	副组长, 技术负责, 方案研讨
3	李天明	男	大学	站长	组员, 数据分析
4	李 庚	男	大学	站长	组员, 对策实施
5	邹 辉	男	大学	统计	组员, 对策实施
6	杨金花	女	大学	文控	组员, 文稿审核
7	詹 欣	女	大学	助理工程师	组员, 对策实施
8	陈 喆	女	大学	工程师	组员, 效果检查
9	魏 静	女	大学	工程师	组员, 数据统计
10	郑海军	男	大学	工程师	组员, 数据分析



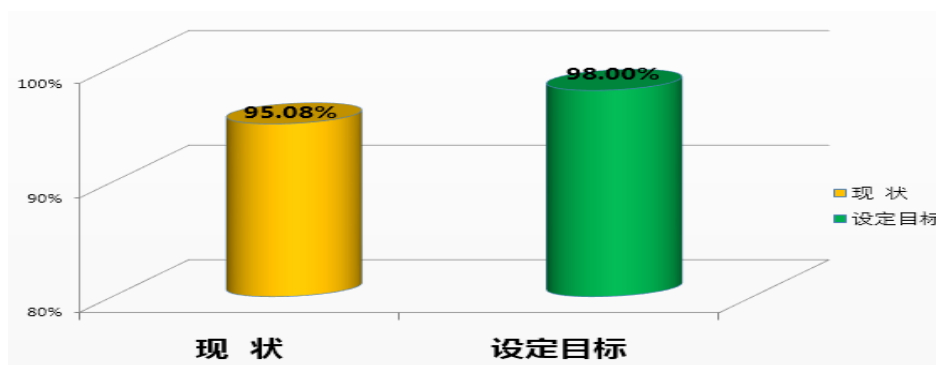
三、选题理由



四、设定目标

根据项目要求，小组将中俄东线大口径管材智能仓储扫码一次合格率的目标值定为 98%。

图 4 目标设定



制图人：逯星华

制图日期：2018-01-18

五、目标可行性分析

目标可行性分析一：

小组通过查阅 2017 年四季度《物资到货确认记录》，提取 3 个月期间出现管材二维码扫码不合格的问题，并现场调查中转站现场操作人员，得出如下调查结果：

表 5-1-1 2017 年 10 月-12 月中俄东线大口径管材扫码合格率

物资中转站	管材收发数量 (根)	扫码合格数量 (根)	扫码不合格数量 (根)	扫码合格率 (%)
安达中转站	1567	1485	82	94.77
松原中转站	1054	1012	42	96.02
克东中转站	782	748	34	95.65
孙吴中转站	603	564	39	93.53
合计	4006	3809	197	95.08

制表人：逯星华

制表日期：2018-01-18

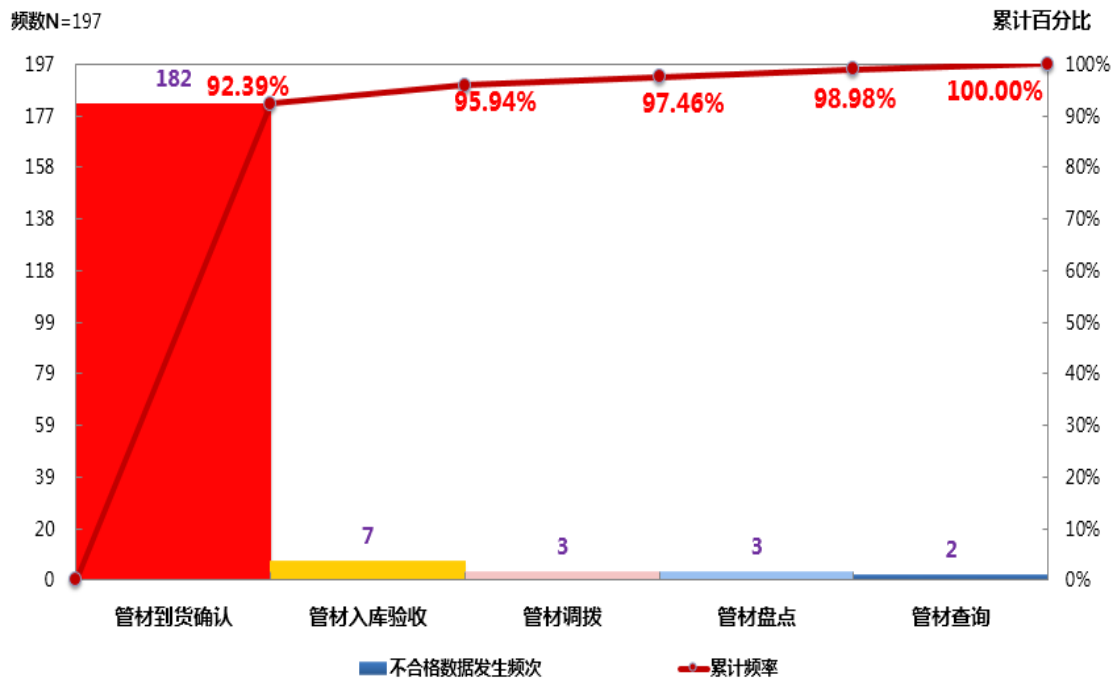
表 5-1-2 中俄东线大口径管材智能仓储扫码一次不合格数据分布

序号	作业过程	扫码不合格数量发生频次 (次)	累计频次 (次)	累计频率 (%)
1	管材到货确认	182	182	92.39
2	管材入库验收	7	189	95.94
3	管材调拨	3	192	97.46
4	管材盘点	3	195	98.98
5	管材查询	2	197	100.00
	合计	197	197	100.00

制表人：逯星华

制表日期：2018-01-19

图 5-1 中俄东线大口径管材智能仓储扫码一次不合格数据频数



制图人：李天明

制图日期：2018-01-19

结论：管材扫码不合格主要发生在到货确认阶段，占总不合格率的 92.39%，是主要问题。

目标可行性分析二：

小组进一步分析到货确认阶段造成管材智能仓储扫码不合格现

象，得出以下调查结果：

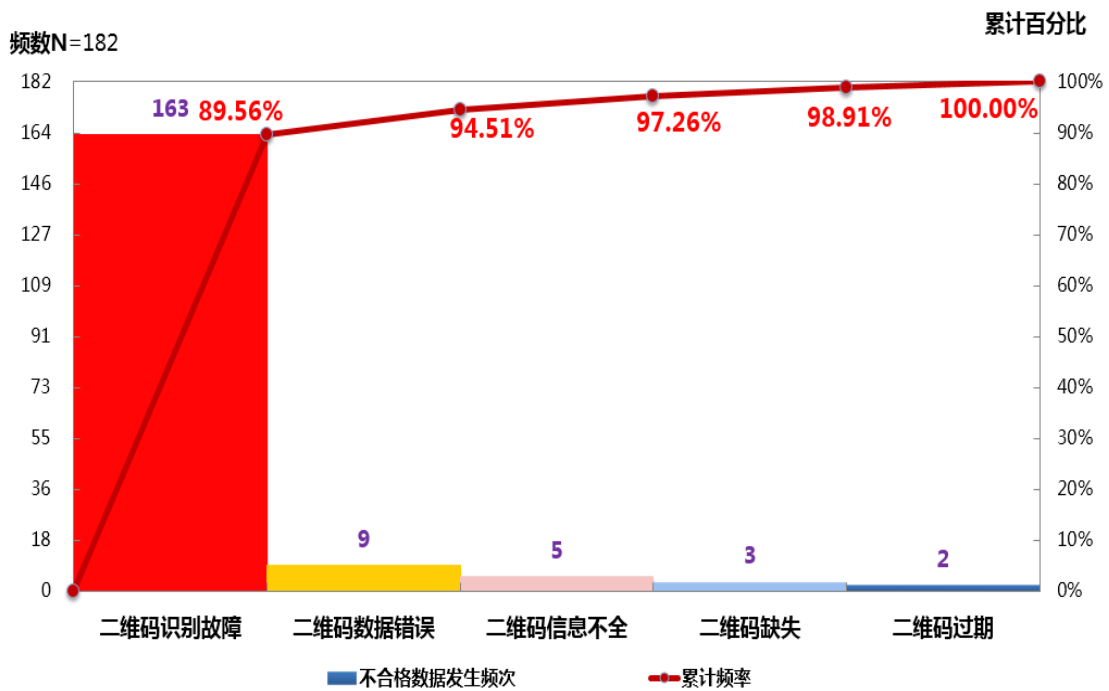
表 5-2 中俄东线大口径管材到货确认阶段扫码不合格数据分类

序号	现象	扫码不合格数量发生频次 (次)	累计频次 (次)	累计频率 (%)
1	二维码识别故障	163	163	89.56
2	二维码数据错误	9	172	94.51
3	二维码信息不全	5	177	97.26
4	二维码缺失	3	180	98.91
5	二维码过期	2	182	100.00
	合计	182	182	100.00

制表人：逯星华

制表日期：2018-01-19

图 5-2 中俄东线大口径管材到货确认阶段扫码不合格数据频数



制图人：李天明

制图日期：2018-01-19

结论：二维码识别故障是主要问题。

目标可行性分析三：

小组进一步调查、分析二维码识别故障。

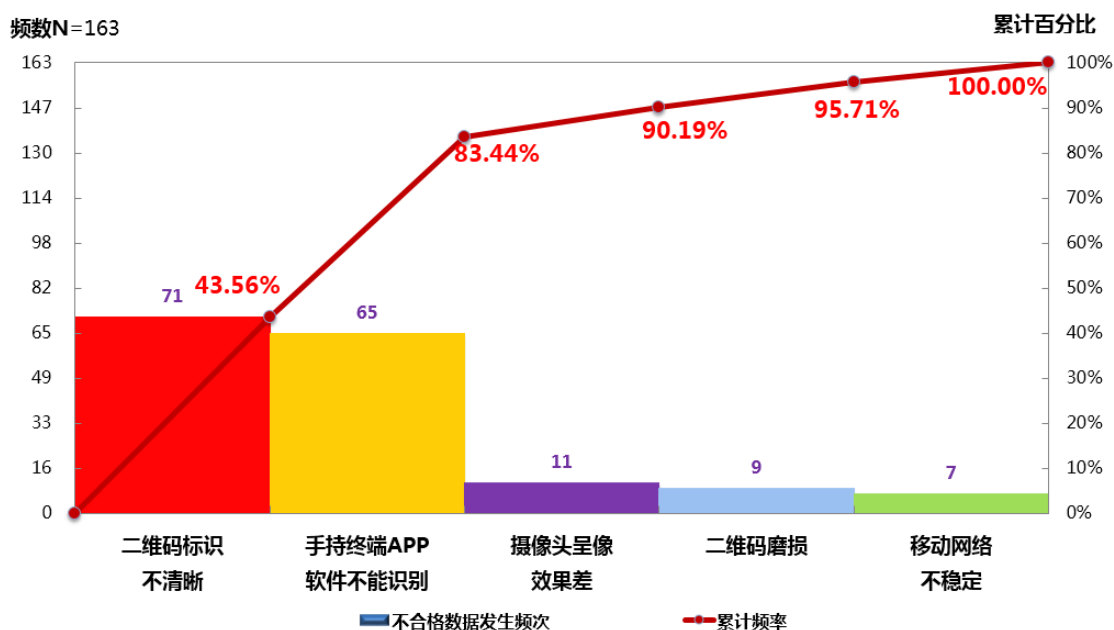
表 5-3 中俄东线大口径管材二维码识别故障不合格数据分类

序号	现象	扫码不合格数量发生频次 (次)	累计频次 (次)	累计频率 (%)
1	二维码标识不清晰	71	71	43.56
2	手持终端 APP 软件不能识别	65	136	83.44
3	摄像头成像效果差	11	147	90.19
4	二维码磨损	9	156	95.71
5	移动网络不稳定	7	163	100.00
	合计	163	163	100.00

制表人：逯星华

制表日期：2018-01-19

图 5-3 中俄东线大口径管材二维码识别故障不合格数据频数



制图人：李天明

制图日期：2018-01-19

结论：层层深入的调查得知，“二维码标识不清晰”和“手持终端 APP 软件不能识别”是造成大口径管材智能仓储扫码不合格的主要症结。

目标可行性分析四：小组能力、水平调查。

表 5-4 小组成员相关技术能力证书

序号	资质	证 书	
1	计算机证书 (3人)	 <p>姓名：李康 性别：男 出生年月：1987-12-21 单位名称：物装公司 身份证号：131002198712214613</p> <p>通过管道局质量检查员岗位资格培训，考试合格，特发此证。</p>	 <p>普通高等学校 毕业证书</p> <p>学生 李天明 性别男 一九八七年四月八日生 于一二〇〇二年六月至二〇〇四年六月在本校 计算机与信息管理学院 专业 二 年制 本科学习，修完教学计划规定的全部课程，成绩合格，准予毕业。</p> <p>校 名 河北师范大学 校(院)长：刘生</p> <p>证书编号：501461200439000320 日：二〇〇四年六月三十日</p>
2	质量员证书 (6人)	 <p>姓名：李康 性别：男 出生年月：1985-1-15 单位名称：物装公司 身份证号：110122198501150012</p> <p>通过管道局质量检查员岗位资格培训，考试合格，特发此证。</p>	 <p>全国计算机应用技术证书考试 数据库</p> <p>姓名：杨金花 身份证号：13100281129462 证书编号：13017831003119087</p> <p>National Applied Information Technology Certificate DATABASE</p> <p>Name: YANGJINHUA ID Number: 130081229462 Certificate Number: 13017831003119087</p> <p>National Education Examination Authority Ministry of Education of the P.R. China 教育部考试中心</p>

制表人：逯星华

制表日期：2018-01-20

结论：通过调查以及小组成员的现有能力、资源及技术手段的评估，我们预计小组能够解决“二维码标识不清晰”和“手持终端 APP 软件不能识别”症结的 90%。

目标设定（量化计算）

小组预计目标值：

$$95.08\% + (1 - 95.08\%) \times 92.39\% \times 89.56\% \times 83.44\% \times 90\% = 98.14\%$$

目标可行性分析五：

小组调查了同行业先进及本公司历史最佳水平。

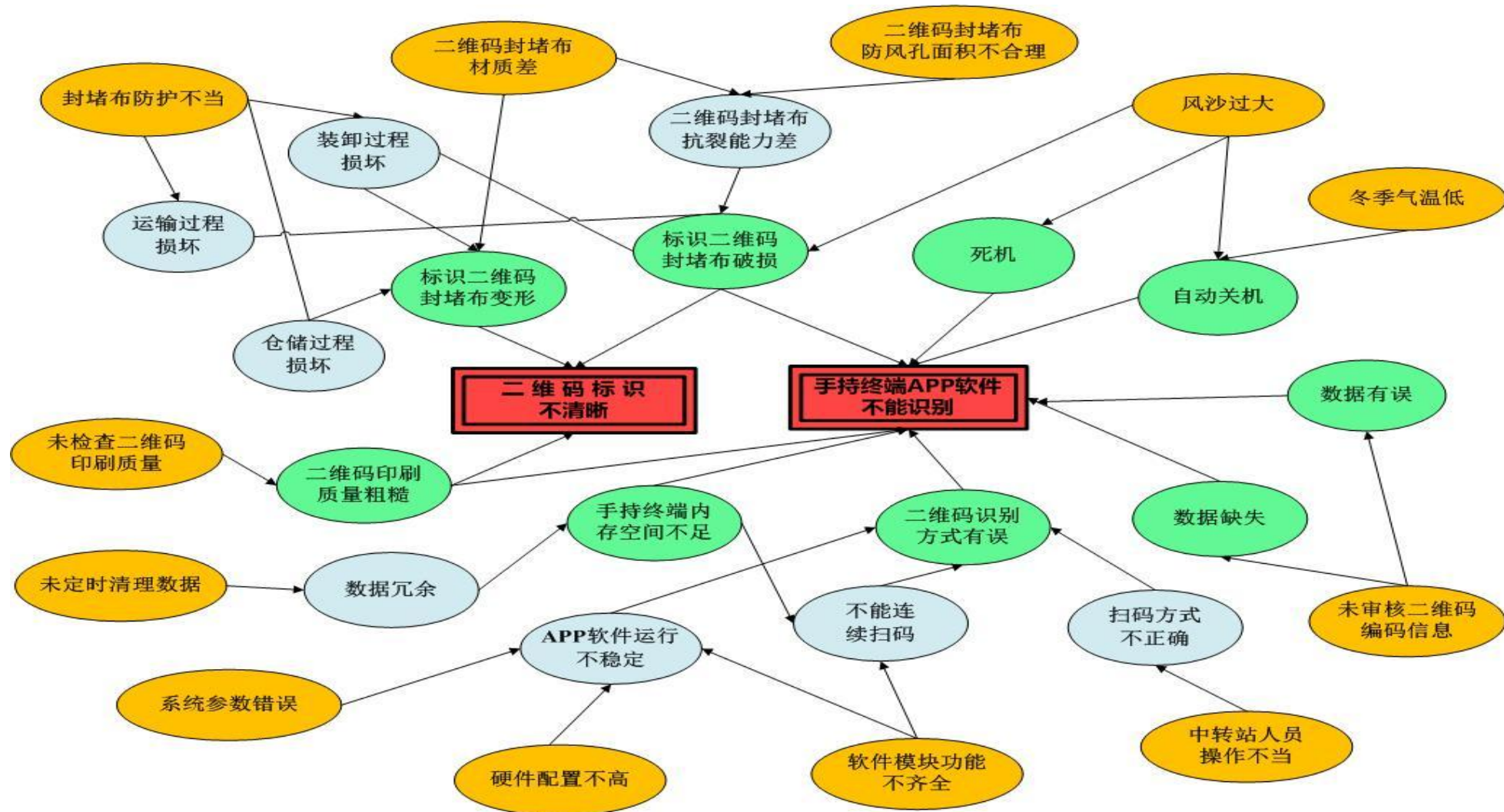
1、中技开公司、中石油物资装备公司等同行业数据采集合格率先进水平已经达到了 98%。

2、2017 年物装公司陕京四线项目智能仓储扫码一次合格率达到 98.65%。

结论：经过一系列调查、统计和分析，小组认为将中俄东线项目要求的大口径管材智能仓储扫码一次合格率设定为 98%，目标是可以实现的。

六、原因分析

找到问题症结后，我们 QC 小组全体成员展开头脑风暴，紧紧围绕数据采集“二维码标识不清晰”和“手持终端 APP 软件不能识别”的症结，分别从“人、机、料、法、环、测”六个方面进行了原因分析，并运用关联图整理如下：



制图人：逯星华

制图日期：2018-03-15

七、要因确认

根据关联图，QC 小组共计找到了 12 条末端因素，其中风沙过大、冬季气温低两条末端因素不在小组可控范围内，因此不做确认。

表 7-1 要因确认计划表

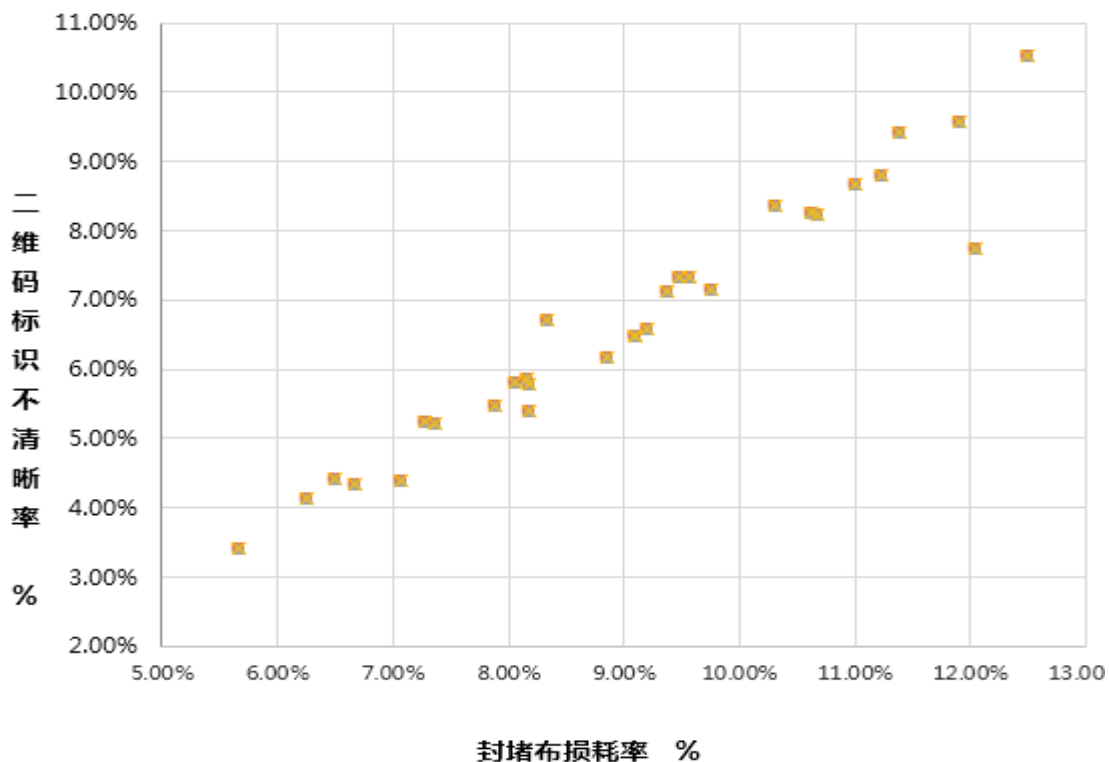
序号	末端原因	确认内容	确认方法	确认依据	负责人	完成时间
1	封堵布防护不当	装卸、运输、仓储过程中封堵布保护措施是否得当	现场调查	对症结“二维码标识不清晰”的影响程度	邹辉 逯星华	2018.3.20
2	二维码封堵布材质差	查询封堵布材质是否按合同要求制作	现场调查	对症结“二维码标识不清晰”和“手持终端 APP 软件不能识别”的影响程度	邹辉 杨金花	2018.3.20
3	二维码封堵布防风孔面积不合理	明确防风孔尺寸	①现场调查 ②现场测量	对症结“二维码标识不清晰”和“手持终端 APP 软件不能识别”的影响程度	邹辉 朱敬华	2018.3.20
4	未审核二维码编码信息	厂家二维码数据库信息是否准确 6	现场调查	对症结“手持终端 APP 软件不能识别”的影响程度	李庚 詹欣	2018.3.20
5	中转站人员操作不当	操作人员是否操作失误	①现场调查 ②现场测试	对症结“手持终端 APP 软件不能识别”的影响程度	李天明 陈喆	2018.3.20
6	软件模块功能不齐全	手持终端 APP 模块功能是否能覆盖全部中转站物资收发业务	现场调查	对症结“手持终端 APP 软件不能识别”的影响程度	李庚 郑海军	2018.3.20
7	硬件配置不高	查询手持终端硬件配置是否符合设计要求	现场调查	对症结“手持终端 APP 软件不能识别”的影响程度	李天明 魏静	2018.3.20
8	系统参数错误	使用手持终端 APP 进行中转站物资收发操作是否出现错误	现场调查	对症结“手持终端 APP 软件不能识别”的影响程度	杨金花 逯星华	2018.3.20
9	未定时清理数据	手持终端数据是否定期清理	现场调查	对症结“手持终端 APP 软件不能识别”的影响程度	李庚 逯星华	2018.3.20
10	未检查二维码印刷质量	管材二维码印刷是否清晰	①现场调查 ②现场试验	对症结“二维码标识不清晰”和“手持终端 APP 软件不能识别”的影响程度	李天明 逯星华	2018.3.20

制表人：李天明

制表日期：2018-03-15

末端原因 1	封堵布防护不当		确认方法	现场调查
确认时间	2018-3-20		确认人	邹辉 逯星华
确认标准	装卸、运输、仓储过程中封堵布损耗率 $\leq 3\%$			
确认过程：				
对管材封堵布进行外包装检查，检查是否有因粘贴二维码的封堵布破裂、损坏等造成二维码破损、脱落及变形情况。				
确认影响程度：				
小组对 30 个批次到货管材封堵布完好率和二维码扫码合格率进行了统计，如图表所示，管材封堵布损耗率约为 9.72%，高于确认指标，同时，二维码扫码不合格率随着封堵布损耗率上升而上升，呈强正相关关系，如散点图、统计表所示。				
到货批次	管材数量 (根)	管材封堵布破损数量 (根)	封堵布损耗率 (%)	二维码标识不清晰率 (%)
1	75	8	10.67%	8.24%
2	76	6	7.89%	5.64%
3	77	5	6.49%	4.24%
4	79	9	11.39%	9.14%
5	79	7	8.86%	6.61%
6	80	10	12.50%	10.25%
7	82	8	9.76%	7.51%
8	84	10	11.90%	9.65%
9	84	7	8.33%	6.08%
10	85	6	7.06%	4.81%
11	87	8	9.20%	6.95%
12	87	7	8.05%	5.80%
13	88	8	9.09%	6.84%
14	95	9	9.47%	7.22%
15	95	7	7.37%	5.12%
16	96	9	9.38%	7.13%
17	97	10	10.31%	8.06%
18	98	11	11.22%	8.97%
19	98	8	8.16%	5.91%
20	99	9	9.09%	6.84%

21	105	7	6.67%	4.42%
22	106	6	5.66%	3.41%
23	108	13	12.04%	9.79%
24	109	12	11.01%	8.76%
25	110	9	8.18%	5.93%
26	110	8	7.27%	5.02%
27	110	9	8.18%	5.93%
28	112	7	6.25%	4.00%
29	113	12	10.62%	8.37%
30	115	11	9.57%	7.32%
合计	2839	256	9.72%	6.81%



确认结果：

封堵布保护不当对二维码标识不清晰影响程度大。

确认结论	要因
-------------	-----------

末端原因 2	二维码封堵布材质差	确认方法	现场调查
确认时间	2018-3-20	确认人	邹辉 杨金花
确认标准	封堵布材质 100%为高密度聚乙烯 (PVC) 或 PP+PE 等材质制作		

确认过程：

对管材封堵布材质进行检查，检查是否按合同要求使用 PVC、PP+PE 材料

确认影响程度：

小组查询了全部 10 个生产厂家的管材封堵布，发现均按合同要求材料制成，并且经过了表面处理，具有较强的抗裂能力，能够满足正常条件下的防尘防雨要求。



序号	生产厂商	封堵布材质符合合同要求
1	宝鸡石油输送管有限公司	
2	辽阳石油钢管制造有限公司	
3	宝山钢铁股份有限公司	
4	南京巨龙钢管有限公司	
5	中油宝世威（秦皇岛）有限公司	
6	华油钢管有限公司	
7	上海宝世威石油钢管制造有限公司	
8	山东胜利钢管有限公司	
9	资阳石油钢管有限公司	
10	番禺珠江钢管有限公司	

确认结果：

二维码封堵布材质 100%符合合同要求，对二维码标识不清晰和手持终端 APP 软件不能识别的影响程度小。

确认结论	非要因
-------------	------------

<p>末端原因 3</p>	<p>二维码封堵布防风孔面积不合理</p>	<p>确认方法</p>	<p>现场调查 现场测量</p>	
<p>确认时间</p>	<p>2018-3-20</p>	<p>确认人</p>	<p>邹辉 朱敬华</p>	
<p>确认标准</p>	<p>防风孔直径 3±0.5cm</p>			
<p>确认过程： 对管材封堵布上的防风孔尺寸进行了测量、计算，若防风孔直径>3±0.5cm,则 6 级强风以上风力容易造成封堵布表面破损，若防风孔直径<3±0.5cm，则风阻过大，易导致封堵布破损。</p>				
<p>确认影响程度： 小组对 10 个生产厂家的防风孔面积进行了统计，如图表所示，封堵布防风孔直径全部在 3±0.5cm 范围内，符合设计要求。</p>				
	<p>序号</p>	<p>生产厂商</p>	<p>防风孔直径 cm</p>	<p>6 级风力 封堵布 破损率%</p>
	1	宝鸡石油输送管有限公司	3.0	0
	2	辽阳石油钢管制造有限公司	3.0	0
	3	宝山钢铁股份有限公司	2.9	0
	4	南京巨龙钢管有限公司	3.0	0
	5	中油宝世威（秦皇岛）有限公司	3.0	0
	6	华油钢管有限公司	3.2	0
	7	山东胜利钢管有限公司	2.9	0
	8	资阳石油钢管有限公司	3.0	0
	9	番禺珠江钢管有限公司	3.2	0
	10	巨龙渤海石油装备新疆钢管有限公司	3.0	0
<p>确认结果： 二维码封堵布防风孔面积不合理对二维码标识不清晰和手持终端 APP 软件不能识别的影响程度小。</p>				
<p>确认结论</p>		<p>非要因</p>		

末端原因 4	未审核二维码编码信息	确认方法	现场调查
确认时间	2018-3-20	确认人	李 庚 詹 欣
确认标准	供应商提供二维码数据库差错率≤3%		

确认过程：

通过手持终端扫码，查看数据是否与供应商提供的二维码数据库信息一致。

确认影响程度：

小组抽查了 10 个生产厂商 30 个批次到货管材信息库，与现场手持终端二维码扫码结果进行了统计对比，二维码扫码识别信息差错率均低于 3%，如图表所示。



序号	生产厂商	数量 (根)	扫码合格数量 (根)	二维码数据库差错率 (%)	手持终端 APP 扫码识别率 (%)
1	宝鸡石油输送管有限公司	97	95	2.06	97.94
2	辽阳石油钢管制造有限公司	113	111	1.77	98.23
3	宝山钢铁股份有限公司	67	66	2.99	98.51
4	南京巨龙钢管有限公司	85	85	0.00	100
5	中油宝世威 (秦皇岛) 有限公司	137	137	0.00	100
6	华油钢管有限公司	54	54	0.00	100
7	山东胜利钢管有限公司	68	67	1.47	98.53
8	资阳石油钢管有限公司	105	105	0.00	100
9	番禺珠江钢管有限公司	48	48	0.00	100
10	巨龙渤海石油装备新疆钢管有限公司	137	135	0.01	99.26
合计		911	903	1.32	99.12

确认结果：

供应商制作失误对手持终端 APP 软件不能识别影响程度较小。

确认结论	非要因
-------------	------------

末端原因 5	中转站人员操作不当	确认方法	现场调查 现场测试
确认时间	2018-3-20	确认人	李天明 陈喆
确认标准	操作人员经过培训，理论考核合格，实际操作考核合格		

确认过程：

小组查看了 4 个中转站新上岗员工的培训记录，查看了对他们的考试成绩，成绩合格。

确认影响程度：

各中转站员工在上岗前均通过全面的业务知识和操作技能培训，并能通过考试后才能上岗操作。



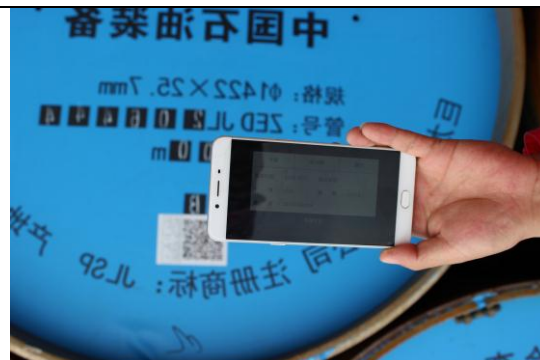
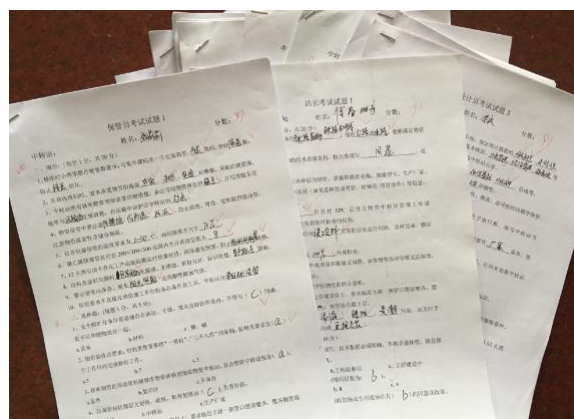
序号	姓名	操作技术培训成绩	业务知识水平成绩
1	闫小虎	98	95
2	苏振国	95	94
3	邹辉	96	96
4	贾庆华	98	97
5	王伟伟	95	98
6	彭新安	94	95
7	任雪良	96	97

序号	姓名	操作技术培训成绩	业务知识水平成绩
1	张宏伟	92	97
2	罗 帅	96	98
3	郝明军	96	97
4	董立昭	94	95
5	安小红	95	96
6	张松波	92	97
7	滕艳芳	94	98

序号	姓名	操作技术培训成绩	业务知识水平成绩
1	张 君	96	94
2	蒲 萌	95	95
3	张 欣	94	96
4	刘国华	94	97
5	王欢欢	96	98
6	张 晶	95	99
7	蒋小玉	93	98

序号	姓名	操作技术培训成绩	业务知识水平成绩
1	田 凯	95	96
2	刘艳臣	94	96
3	孔令刚	96	94
4	杨 军	95	95
5	杨忆非	94	97
6	钱铁辉	96	98
7	杨俊娟	97	98

小组成员又在各中转站现场测试操作人员进行扫码操作，没有发现操作人员失误的情况。



松原中转站员工现场测试 合格

孙吴中转站员工现场测试 合格



安达中转站员工现场测试 合格

孙吴中转站员工现场测试 合格

确认结果：

中转站人员操作不当对二维码标识不清晰和手持终端 APP 软件不能识别影响程度小。

确认结论

非要因

末端原因 6	软件模块功能不齐全	确认方法	现场调查
确认时间	2018-3-20	确认人	李庚 郑海军
确认标准	APP 软件模块功能覆盖中转站收发业务，且操作不执行频次低于 5%		

确认过程：

小组对四个中转站使用 APP 软件进行物资收发业务操作情况做了统计。

确认影响程度：

小组对 4 个中转站的手持终端 APP 模块功能进行了使用情况统计，发现如图表所示。



序号	中转站名称	调查次数	模块功能不执行次数				不执行频次 (%)	APP 软件扫码识别率 (%)
			卡顿	闪退	白屏	合计		
1	安达中转站	60	4	6	5	15	25.00%	94.77%
2	松原中转站	60	4	3	6	13	21.67%	96.02%
3	克东中转站	60	3	2	5	10	16.67%	95.65%
4	孙吴中转站	60	5	4	5	14	23.33%	93.53%
	合计	240	16	15	22	52	21.67%	95.08%

确认结果：

软件模块功能不齐全对手持终端 APP 软件不能识别影响程度大。

确认结论	要因
-------------	-----------

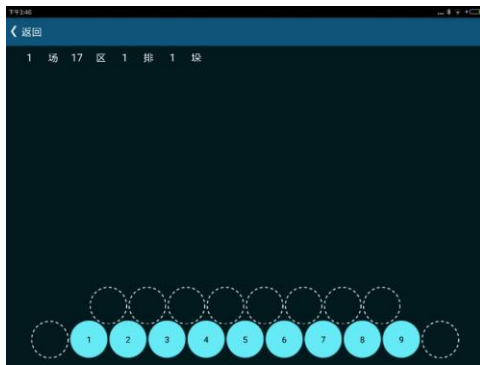
末端原因 7	硬件配置不高	确认方法	现场调查					
确认时间	2018-3-20	确认人	李天明、魏 静					
确认标准	硬件配置是否符合软件开发部门的设计要求							
确认过程： 查询中转站手持终端配置情况。								
确认影响程度：								
								
序号	中转站	手持终端配置						是否符合软件开发部门要求
		名称	型号	Android 版本	处理器	运行内存	机身存储	
1	安达中转站	小米平板	MIPAD	5.1MLY47	四核	2GB	64GB	符合
2	松原中转站	小米平板	MIPAD	5.1MLY47	四核	2GB	64GB	符合
3	克东中转站	小米平板	MIPAD	5.1MLY47	四核	2GB	64GB	符合
4	孙吴中转站	小米平板	MIPAD	5.1MLY47	四核	2GB	64GB	符合
确认结果： 手持终端硬件配置不高对手持终端 APP 软件不能识别影响程度小。								
确认结论		非要因						

末端原因 8	系统参数错误	确认方法	现场调查
确认时间	2018-3-20	确认人	杨金花、谿星华
确认标准	手持终端物资仓储系统参数设置差错率低于 1%		

确认过程：

对手持终端 APP 软件进行到货、入库、验收、调拨、发货、退库等相关操作时，系统参数设置进行确认。

确认影响程度：



序号	中转站名称	调查次数	系统参数设置错误							参数设置差错率 (%)	APP 软件识别率 (%)
			到货	入库	验收	调拨	发货	退库	合计		
1	安达中转站	100	0	1	0	0	0	0	1	1.00%	99.00%
2	松原中转站	100	0	0	0	0	0	1	1	1.00%	99.00%
3	克东中转站	100	0	0	0	0	0	1	1	1.00%	99.00%
4	孙吴中转站	100	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	100.00%
	合计	400	0	1	0	0	0	2	3	0.75%	99.25%

使用手持终端 APP 软件进行操作时，参数设置差错率均不超过 1%，APP 软件识别率也在规定范围内。

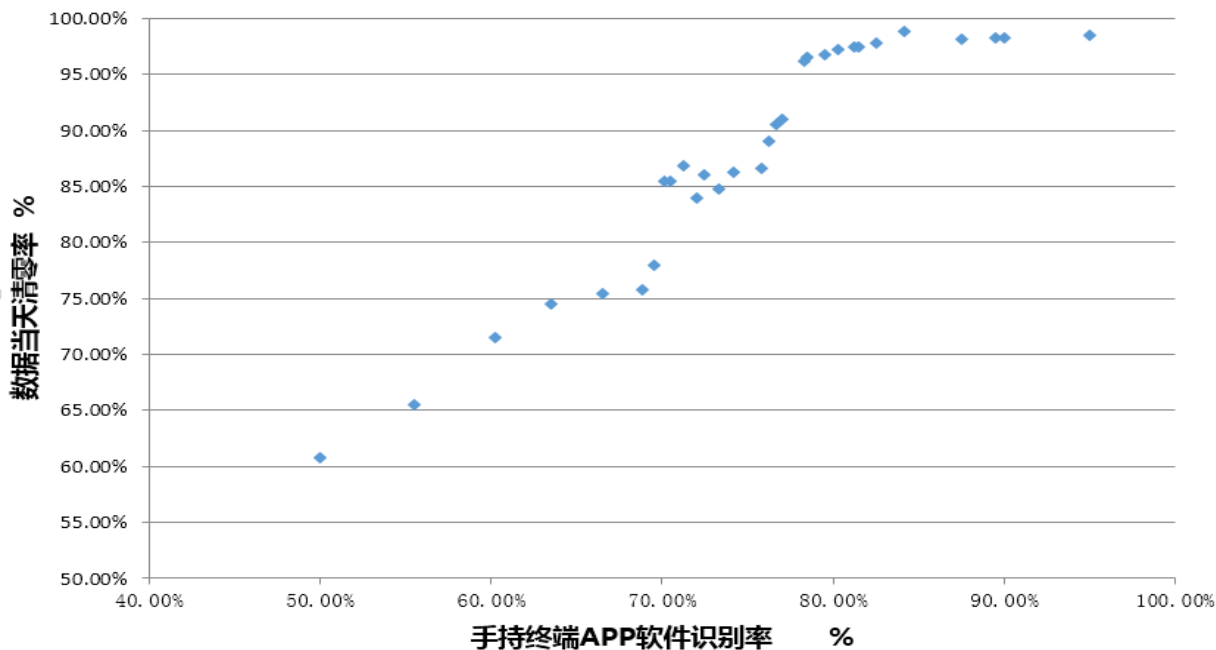
确认结果：

手持终端物资仓储系统参数设置错误差错率不低于 1%，对手持终端 APP 软件不能识别影响程度小。

确认结论	非要因
-------------	------------

末端原因 9	未定时清理数据		确认方法	现场调查	
确认时间	2018-3-20		确认人	李庚 逯星华	
确认标准	手持终端内存数据当天清零率 100%				
确认过程： 调查手持终端每日使用之后的数据清理情况，并与 APP 软件识别率进行相关性分析。					
确认影响程度： 小组抽查了 4 个中转站 30 个工作日手持终端现场使用之后数据清理操作。发现当日未及时清理数据百分比为 75.05%，通过散点图发现，手持终端的 APP 软件识别率随着数据当天清零率的升高而升高，呈正相关关系。					
序号	数据当天清零率 (%)	手持终端 APP 软件识别率 (%)	序号	数据当天清零率 (%)	手持终端 APP 软件识别率 (%)
1	77.00%	91.00%	16	55.50%	65.50%
2	72.43%	86.00%	17	76.67%	90.50%
3	84.15%	98.80%	18	71.25%	86.80%
4	89.50%	98.20%	19	87.50%	98.10%
5	78.50%	96.50%	20	63.50%	74.50%
6	73.33%	84.80%	21	78.30%	96.20%
7	80.25%	97.20%	22	72.00%	84.00%
8	50.00%	60.80%	23	70.50%	85.50%
9	68.80%	75.80%	24	90.00%	98.30%
10	75.83%	86.55%	25	69.50%	78.00%
11	81.25%	97.40%	26	60.25%	71.50%
12	81.50%	97.50%	27	82.50%	97.80%
13	74.20%	86.20%	28	95.00%	98.50%
14	76.23%	89.00%	29	66.50%	75.40%
15	79.50%	96.80%	30	70.15%	85.40%
合 计				75.05%	87.62%

数据当天清零率与手持终端APP软件识别率散点图



中储站	物资编码	物资名称	物资描述	单位	数量	长度	管号	场	区	排	段(组)	层	位	空位
1	松原物资中储站 0310021010003050176	聚乙烯防腐螺旋焊管	1420mm 21.4mm L555 双面埋弧焊双面埋弧焊之 第三段年组直管	吨	9.195	12.440	HYS30232	1	5	4	12	1	4	
2	松原物资中储站 0310021010003050176	聚乙烯防腐螺旋焊管	1420mm 21.4mm L555 双面埋弧焊双面埋弧焊之 第三段年组直管	吨	9.150	12.380	HYS30233	1	5	4	12	1	5	
3	松原物资中储站 0310021010003050176	聚乙烯防腐螺旋焊管	1420mm 21.4mm L555 双面埋弧焊双面埋弧焊之 第三段年组直管	吨	9.143	12.370	HYS30235	1	5	4	12	1	17	
4	松原物资中储站 0310021010003050176	聚乙烯防腐螺旋焊管	1420mm 21.4mm L555 双面埋弧焊双面埋弧焊之 第三段年组直管	吨	9.150	12.380	HYS30147	1	5	4	12	1	18	
5	松原物资中储站 0310021010003050176	聚乙烯防腐螺旋焊管	1420mm 21.4mm L555 双面埋弧焊双面埋弧焊之 第三段年组直管	吨	9.106	12.309	HYS30211	1	5	4	12	1	19	
6	松原物资中储站 0310021010003050176	聚乙烯防腐螺旋焊管	1420mm 21.4mm L555 双面埋弧焊双面埋弧焊之 第三段年组直管	吨	9.143	12.378	HYS30230	1	5	4	12	1	20	
7	松原物资中储站 0310021010003050176	聚乙烯防腐螺旋焊管	1420mm 21.4mm L554 双面埋弧焊双面埋弧焊之 第三段年组直管	吨	9.128	12.350	HYS30234	1	5	4	12	1	21	
8	松原物资中储站 0310021010003050176	聚乙烯防腐螺旋焊管	1420mm 21.4mm L554 双面埋弧焊双面埋弧焊之 第三段年组直管	吨	8.315	11.250	HYS30104	1	5	4	12	1	22	
9	松原物资中储站 0310021010003050176	聚乙烯防腐螺旋焊管	1420mm 21.4mm L555 双面埋弧焊双面埋弧焊之 第三段年组直管	吨	9.099	12.310	HYS30502	1	5	4	12	1	27	
10	松原物资中储站 0310021010003050176	聚乙烯防腐螺旋焊管	1420mm 21.4mm L555 双面埋弧焊双面埋弧焊之 第三段年组直管	吨	9.216	12.550	HYS30215	1	5	4	12	1	30	
11	松原物资中储站 0310021010003050176	聚乙烯防腐螺旋焊管	1420mm 21.4mm L554 双面埋弧焊双面埋弧焊之 第三段年组直管	吨	9.042	12.260	HYS30183	1	5	4	12	1	31	

确认结果：

未定时清理数据对手持终端 APP 软件不能识别二维码影响程度大。

确认结论

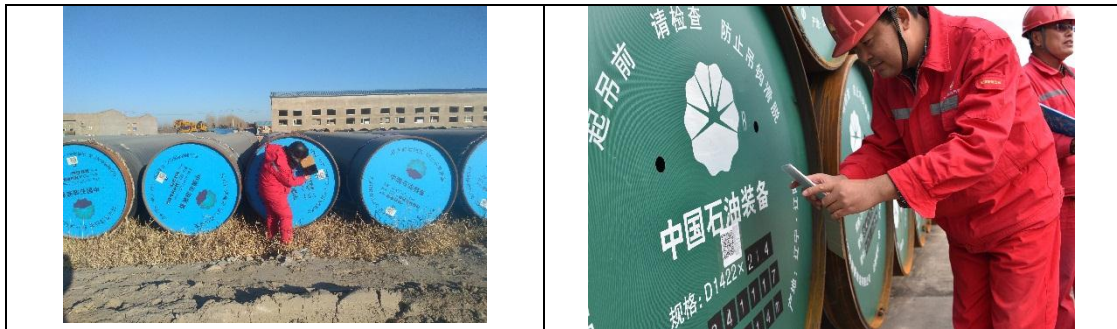
要因

末端原因 10	未检查二维码印刷质量	确认方法	现场调查 现场试验
确认时间	2018-3-20	确认人	李天明、逯星华
确认标准	手持终端扫描二维码对焦时间小于 3 秒		

确认过程：

对手持终端进行扫码、手动录入数据、生成表格、打印单据、共享数据等日常操作，查看是否有因二维码印刷粗糙造成对焦滞后超过 3 秒的现象。

确认影响程度：



小组成员通过现场试验获取扫码操作时间，与 APP 软件设定时间进行了对比。

序号	扫码对焦操作反应时间（秒）				APP 软件设定识别时长 3 秒	
	扫码	显示数据	生成数据报表	共享数据	可识别	不可识别
1	0.15	0.15	0.18	0.15	√	/
2	0.10	0.10	0.15	0.10	√	/
3	0.10	0.14	0.10	0.12	√	/
4	0.10	0.13	0.12	0.13	√	/
5	0.10	0.15	0.13	0.09	√	/
6	0.12	0.14	0.15	0.12	√	/
7	0.13	0.10	0.17	0.11	√	/
8	0.15	0.15	0.18	0.13	√	/
9	0.10	0.18	0.14	0.12	√	/
10	0.10	0.15	0.15	0.14	√	/

确认结果： 未检查二维码印刷质量对手持终端 APP 软件不能识别影响程度小。

确认结论	非要因
-------------	------------

通过对以上 10 个末端原因的现场调查、测量和试验等方式验证，小组最终确定了中俄东线大口径管材智能仓储扫码过程中导致“二维码标识不清晰”和“手持终端 APP 软件不能识别”的 3 项要因如下：

- 1、软件模块功能不齐全
- 2、封堵布防护不当
- 3、未定时清理数据

八、制定对策

确定要因后，QC 小组成员再次采取头脑风暴法，针对三项要因，运用 5W1H 的原则，制定了相应的对策，并为每条对策制定了对策目标，细化了措施，指定了负责人和完成时间，确定了对策实施地点。

表 8 对策实施计划表

序号	要因	对策	目标	措施	负责人	地点	完成时间
1	软件模块功能不齐全	增强 APP 软件模块功能	不执行模块功能操作频次由 20%减少到 3%	①梳理 APP 软件模块功能； ②及时修补模块漏洞； ③减少操作人员输入项目。 ④简化操作界面。	李庚 杨金花 郑海军	中转站 现场	2018.9.30
2	封堵布防护不当	统一制定防护措施	二维码封堵布损耗率由 10%降低到 5%	①用胶带加固二维码并粘贴平整； ②规范管材装卸管理。 ③加强仓储保护措施； ④增加二维码标识数量。	逯星华 邹辉 詹欣	中转站 现场	2018.9.30
3	未定时清理数据	数据当天清理、更新	手持终端数据当天清零率由 78%提升到 100%	①确保使用前数据清零； ②作业前加载生产厂商二维码数据库； ③数据管理制度化。	李天明 陈喆 魏静	中转站 现场	2018.9.30

制表人：逯星华

制表日期：2018-03-28

九、对策实施

小组严格按照对策表列出的改进措施计划进行分工落实到人，认真组织，实施对策。

★对策实施一

●要因：软件模块功能不齐全

★对策：增强 APP 软件模块功能

①梳理 APP 软件模块功能。

4 月 15 日，小组成员李庚、杨金花收集安达、松原、克东和孙吴四个物资中转站使用 APP 软件过程中出现的不执行问题，并进行统计、整理，发现不执行模块功能操作频次达 21.25%，见表 9-1-1。

表 9-1-1 中转站手持终端 APP 软件操作应用情况

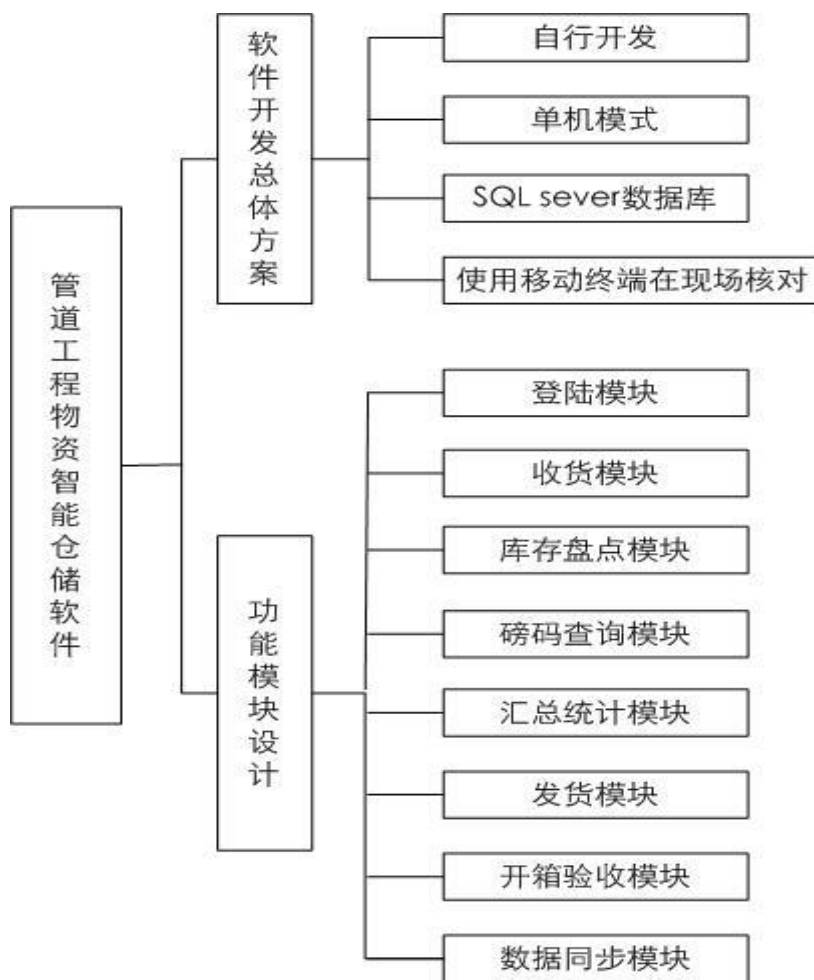
序号	中转站	调查次数	不执行操作次数				不执行操作频次 (%)
			卡顿次数	闪退次数	白屏次数	合计	
1	安达中转站	300	30	25	25	80	26.67%
2	松原中转站	300	20	18	23	61	20.33%
3	克东中转站	300	25	20	15	60	20.00%
4	孙吴中转站	300	30	25	20	75	25.00%
	合计	1200	100	85	70	255	21.25%

制表人：杨金花

制表日期：2018-04-23

4 月 26 日，小组成员将软件开发部门提供的 APP 模块功能框架与手持终端操作界面进行了对比，发现两者之间没有完全匹配。如图 9-1、9-2 所示。

图 9-1 APP 软件模块功能框架



截图人：郑海军

截图日期：2018-04-25

图 9-2 手持终端操作界面



截图人：杨金花

截图日期：2018-04-25

随后，我们将此情况提交公司信息科技部门，请他们进行 APP 软件模块数据接口调整。调整后，我们发现 APP 软件操作不执行频次降低到 9.25%，见表 9-1-2。

表 9-1-2 中转站使用调整模块功能后的 APP 软件运行情况

序号	中转站	调查次数	不执行操作次数				不执行操作频次 (%)
			卡顿次数	闪退次数	白屏次数	合计	
1	安达中转站	100	2	4	3	9	9.00%
2	松原中转站	100	3	3	4	10	10.00%
3	克东中转站	100	1	2	5	8	8.00%
4	孙吴中转站	100	3	3	4	10	10.00%
	合计	400	9	12	16	37	9.25%

制表人：李庚

制表日期：2018-04-28

②及时修补模块漏洞。

5月3日，李庚、杨金花和郑海军汇总各物资中转站手持终端 APP 模块操作中的问题，小组成员们一起讨论了这些问题对 APP 软件操作的影响，见表 9-1-3。

表 9-1-3 手持终端 APP 使用中发现的问题

模块	主要问题		测试次数	故障次数	对操作的影响
汇总统计	1	在系统里直接打印单据不清晰，下载打印可以	10	9	较大
	2	系统预览是 3 页，在线打印点完就变 5 页了，出现空白页	10	10	大
数据同步	3	手持同步共享速度慢	10	3	较小
	4	发货批量超过 20 条后关联不成功	10	8	较大
	5	空管之前收货时同步失败	10	10	大
物资发货	6	调令发货时，物资描述显示不全	10	9	较大

制表人：李庚

制表日期：2018-05-13

5月20日，小组成员联系公司相关部门，对收集的问题统一进行分类后集中上报，在公司信息科技和质量部门的帮助下，最终修补了这些影响 APP 软件操作的模块漏洞。

③减少操作人员输入项目。

6月8日，小组成员再次收集操作人员提出的问题，并组织公司信息科技和质量部门及经验丰富的站长、统计，对手持终端的操作程序深入分析，将“领料单位”、“领料人员”等需要手动录入字符的项目修改为软件操作系统中的固定选填项。

④简化操作界面。

7月12日，小组又建议信息科技和质量部门优化操作界面，并更新了三条操作程序，使手持终端现场操作更为便捷，提升了 APP 软件各功能模块操作使用的便捷性，如表 9-1-4 所示。

表 9-1-4 手持终端 APP 操作使用中发现问题及解决办法

序号	发现问题	解决办法
1	收货运输方式不全	增加选项内容
2	管材火车货运临时车皮号不固定	修改为非必填项
3	管材临时收货无法填写采购合同号	修改为非必填项

制表人：杨金花

制表日期：2018-07-15

★对策目标检查

9月30日，小组成员联系上述四个物资中转站，统计实施期间大口径管材智能仓储扫码一次合格率，发现手持终端 APP 软件模块功能操作不执行频次降为 2.25%，达到了预定目标。见表 9-1-5。

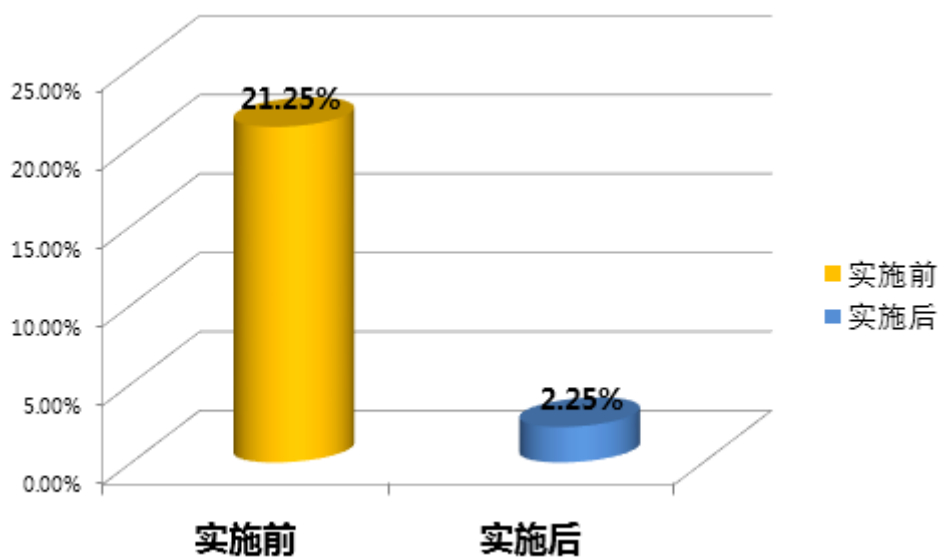
表 9-1-5 对策实施后手持终端 APP 软件操作不执行频次表

序号	中转站名称	调查次数	不执行情况次数				不执行频次 %
			死机次数	闪退次数	白屏资料	合计	
1	安达中转站	300	2	3	2	7	2.33%
2	松原中转站	300	1	2	2	5	1.67%
3	克东中转站	300	2	4	1	7	2.33%
4	孙吴中转站	300	3	2	3	8	2.67%
	合计	1200	8	11	8	27	2.25%

制表人：郑海军

制表日期：2018-09-30

图 9-1 对策实施前后 APP 软件操作不执行频次对比图



制图人：逯星华

制图日期：2018-09-30

★对策实施二

●要因：封堵布防护不当

★对策：[统一制定防护措施](#)

针对现状调查中发现粘贴二维码的管材封堵布由于在运输、装卸和仓储过程中没有明确防护措施，产生脱落、破损、变形等现象，4月6

日，小组成员邹辉、逯星华一起收集了安达、松原、克东和孙吴四个中转站管材封堵布的损耗情况，如表 9-2-1。

表 9-2-1 中转站管材封堵布损耗情况

序号	中转站	管材调查数量 (根)	管材封堵布损坏数量(根)				封堵布损耗率 (%)
			脱落	破损	变形	合计	
1	安达中转站	600	36	15	7	58	9.67%
2	松原中转站	600	39	14	9	62	10.33%
3	克东中转站	600	37	16	10	63	10.50%
4	孙吴中转站	600	35	17	7	59	9.83%
	合计	2400	147	62	33	242	10.08%

制表人：邹辉

制表日期：2018-04-06

①用胶带加固二维码并粘贴平整。

4月10日，小组成员分别联系生产厂家驻中转站人员，告诉他们管材封堵布破损率、破损原因，以及由此造成的无法进行二维码扫码问题。建议厂家在管材出厂发货包装时，使用胶带加固二维码，并粘贴平整，以减少二维码脱落、破损及变形问题。



②规范管材装卸管理。

4月15日，小组成员又与管材装卸部门负责人取得联系，说明管材封堵布二维码的重要性，提出在装卸管材前的作业安全喊话上强调注意避免吊钩等金属刮擦、划伤封堵布及二维码。



③加强仓储保护措施。

管材在中转站可能会储存数月，此期间，由于中俄东线各中转站位于自然气候恶劣的地区，烈日、强风、大雪、极寒等天气状况较多，室外料场存放的管材储存条件苛刻。

4月20日，小组成员组织各中转站站长召开会议，建议中转站采用遮阳网、苫布等方式保护管材，尤其是粘贴有二维码的封堵布。各站均同意采取保护措施。

④增加二维码标识数量。

6月3日，小组成员詹欣、邹辉、逯星华在中转站现场发现各站管材摆放均依据场地布局，管口封堵布朝向不同，个别管材封堵布二维码扫码操作不太便利，及时将情况反馈给生产厂家，建议将每根管材二维码标识的数量由5个增加到7个，方便多角度、全方位扫码。



★对策目标检查

9月30日，小组成员统计了上述四个物资中转站实施对策后的二维码封堵布损耗率，发现二维码封堵布损耗率下降到4.42%，实现了对策目标。见表9-2-2。

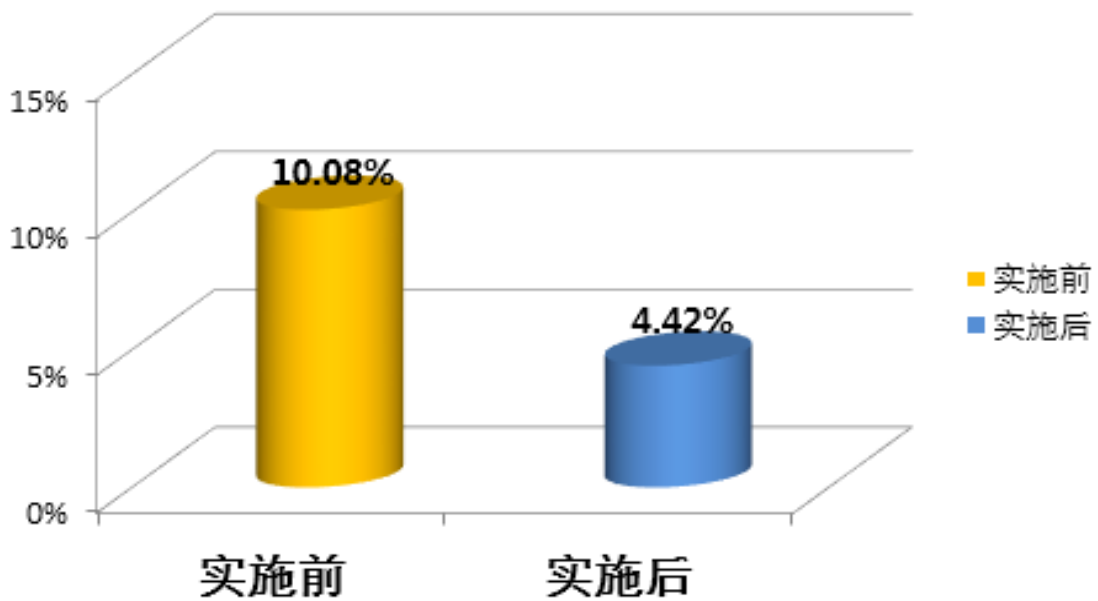
表 9-2-2 对策实施后中转站管材封堵布损耗情况

序号	中转站	管材调查数量 (根)	管材封堵布损坏数量(根)				封堵布损耗率 (%)
			脱落	破损	变形	合计	
1	安达中转站	600	15	6	3	24	4.00%
2	松原中转站	600	17	7	5	29	4.83%
3	克东中转站	600	13	7	4	24	4.00%
4	孙吴中转站	600	14	8	7	29	4.83%
	合计	2400	59	28	19	106	4.42%

制表人：詹欣

制表日期：2018-09-30

图 9-2 对策实施前后管材封堵布损耗情况对比图



制图人：逯星华

制图日期：2018-09-30

★对策实施三

●要因：未定时清理数据

★对策：数据当天清理、更新

①确保使用前数据清零。

4月17日，小组成员李天明、魏静收集了安达、松原、克东和孙吴四个中转站手持终端数据60个工作日的当天清零率，如表9-3-1。

表 9-3-1 中转站手持终端数据当天清零率

序号	中转站	抽取天数 (日)	未清理天数 (日)	数据当天清零率 (%)
1	安达中转站	60	46	76.67%
2	松原中转站	60	45	75.00%
3	克东中转站	60	47	78.33%
4	孙吴中转站	60	51	85.00%
合 计		240	189	78.75%

制表人：李天明

制表日期：2018-04-17

小组成员发现，中转站平均有78.75%的工作日没有进行手持终端内存数据清零工作，造成次日扫码等工作速度慢、差错率高。立即向主管中转站领导反应该问题，主管领导以文件形式下发通知，要求各中转站每日收发日报数据上传后立即清理手持终端内存。

图 9-3-1 中转站手持终端数据每日清零

1.3.9 中转站日报查询

点击菜单【中转站日报查询】，进入日报查询页面，如下图所示



图 1-108 日报查询

点击【导出】，可以到处 EPC 日报，如图所示：

图 1-109 导出日报信息

每日报送 EPC 日报后，立即清理手持终端内存。

1.3.10 每日清理手持终端系统内存

为提高手持终端的工作效率，每日报送 EPC 日报后，立即清理手持终端内存。

1.4 系统快捷键说明

为增强您的使用体验，您可以使用 F11 按键隐藏浏览器标题栏等切换到全屏模式进行使用，再次按下 F11 您将退出浏览器全屏模式。

制图人：李天明

制图日期：2018-04-27

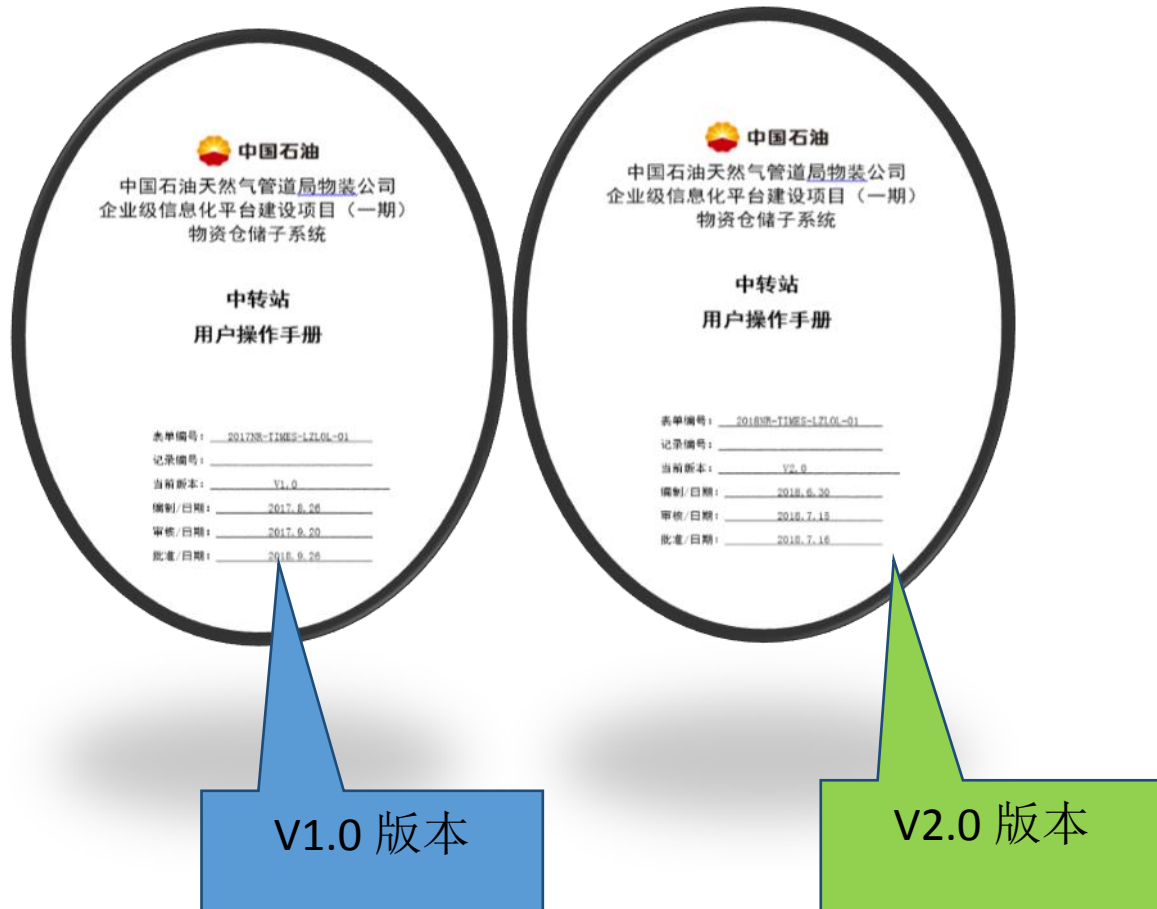
②作业前加载生产厂商二维码数据库。

5月2日，小组成员李天明、陈喆在汇总中转站 EPC 日报时发现，由于中转站工作地区偏远空旷，操作人员在使用手持终端时数据传输缓慢，甚至断线，严重影响了工作效率。小组成员讨论后，将此情况上报领导，建议各中转站操作人员可将当天收发管材调令上的二维码数据库加载到手持终端上。此措施采用后，大大提高了手持终端的扫码识别速度和准确率。

③数据管理制度化。

5月6日，小组成员将对策实施过程中的有效措施收集整理，提交相关部门讨论，升级了智能仓储系统中转站用户操作手册。

图 9-3-2 中转站用户操作手册升级



制图人：陈 喆

制图日期：2018-05-06

★对策目标检查

9月30日，小组成员汇总了上述四个物资中转站对策实施后的手持终端数据当天清零率，达到了100%，实现了目标值。见表9-3-2。

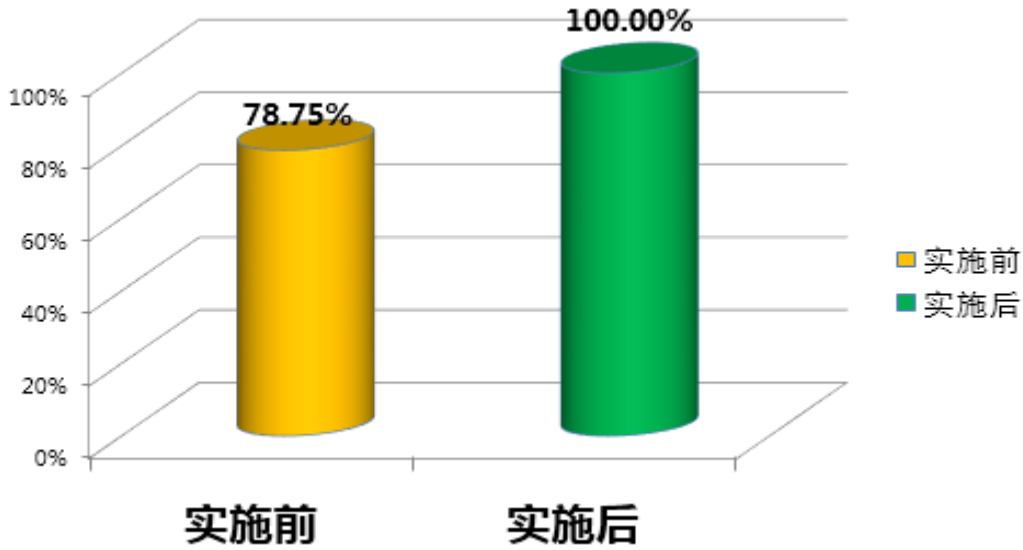
表 9-3-2 对策实施后中转站手持终端数据当天清零率

序号	中转站	抽取天数(日)	未清理天数(日)	数据当天清零(%)
1	安达中转站	60	60	100.00%
2	松原中转站	60	60	100.00%
3	克东中转站	60	60	100.00%
4	孙吴中转站	60	60	100.00%
合计		240	240	100.00%

制表人：李天明

制表日期：2018-09-30

图 9-3-3 对策实施前后手持终端数据当天清零率对比图



制图人：逯星华

制图日期：2018-09-30

十、效果检查

10.1 目标实现情况

2018年10月5日，QC小组对表3-1中经过180天对策实施后的物资中转站进行了数据采集，与对策实施前的数据进行了分析对比。

对策实施后，中俄东线大口径管材智能扫码一次合格率提高到了98.33%，见表10-1。

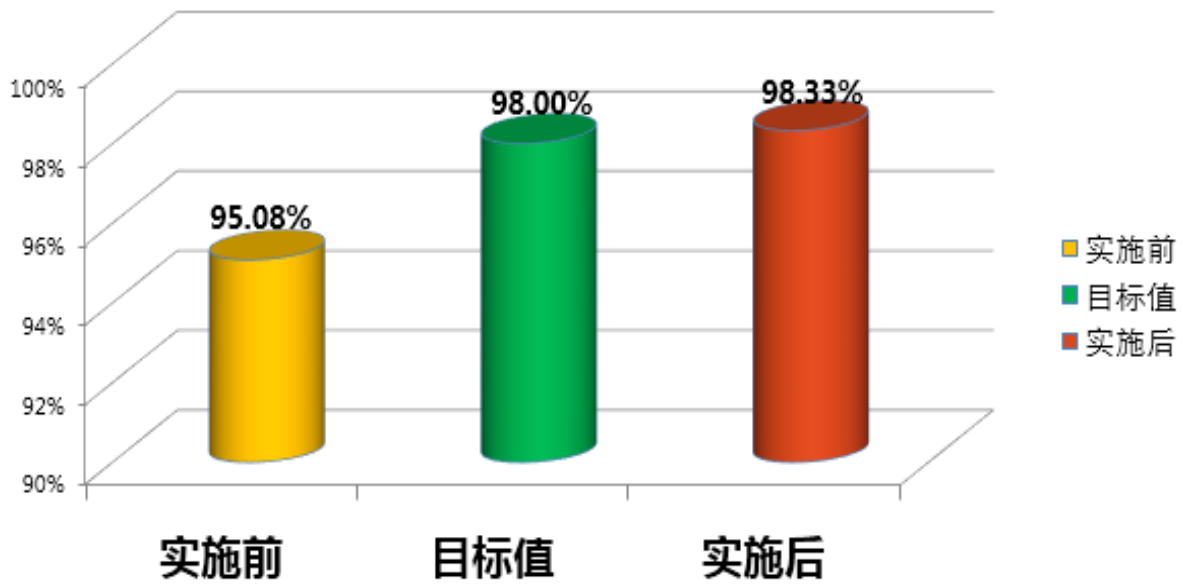
表 10-1 对策实施前后扫码一次合格率情况对比表

物资中转站	对策实施前	对策实施后			
	收发管材 扫码合格率 (%)	管材收 发数量 (根)	扫码合 格数量 (根)	扫码不合 格数量 (根)	收发管材 扫码合格率 (%)
安达中转站	94.77	2000	1971	29	98.55
松原中转站	96.02	2000	1966	34	98.30
克东中转站	95.65	2000	1962	38	98.10
孙吴中转站	93.53	2000	1967	33	98.35
合计	95.08	8000	7866	134	98.33

制表人：逯星华

制图日期：2018-09-30

图 10-1 效果检查对比图



制图人：逯星华

制图日期：2018-09-30

10.2 主要问题改善程度检查

为了检验是否由于对策实施的有效性提升了扫码一次合格率，我们再次利用分层法，按照目标可行性分析中的程序，将对策实施后出现的扫码不合格数据进行了分类、分布统计，得出如下结果：

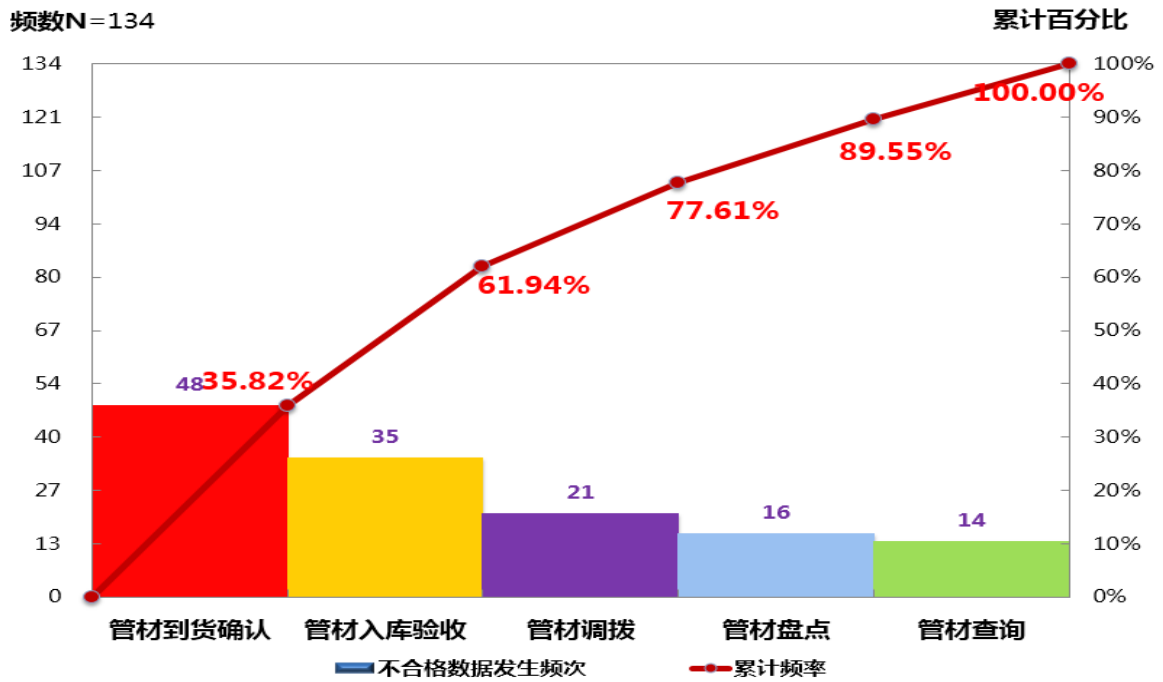
表 10-2-1 对策实施后中俄东线大口径管材智能仓储
扫码一次不合格数据分布

序号	作业过程	扫码不合格数量发生频次 (次)	累计频次 (次)	累计频率 (%)
1	管材到货确认	48	48	35.82
2	管材入库验收	35	83	61.94
3	管材调拨	21	104	77.61
4	管材盘点	16	120	89.55
5	管材查询	14	134	100.00
	合计	134	134	100.00

制表人：逯星华

制表日期：2018-09-30

图 10-2-1 对策实施后中俄东线大口径管材智能仓储扫码一次不合格数据频数



制图人：李天明

制图日期：2018-09-30

结论：管材扫码不合格情况虽然还是主要发生在到货确认阶段，占总不合格率的 35.82%，但相比对策实施前的 92.39%，不合格率大幅度降低，改善程度明显。

小组进一步检验对策实施后到货确认阶段造成智能仓储扫码不合格的频率，如表 10-2-2 和图 10-2-2 所示。

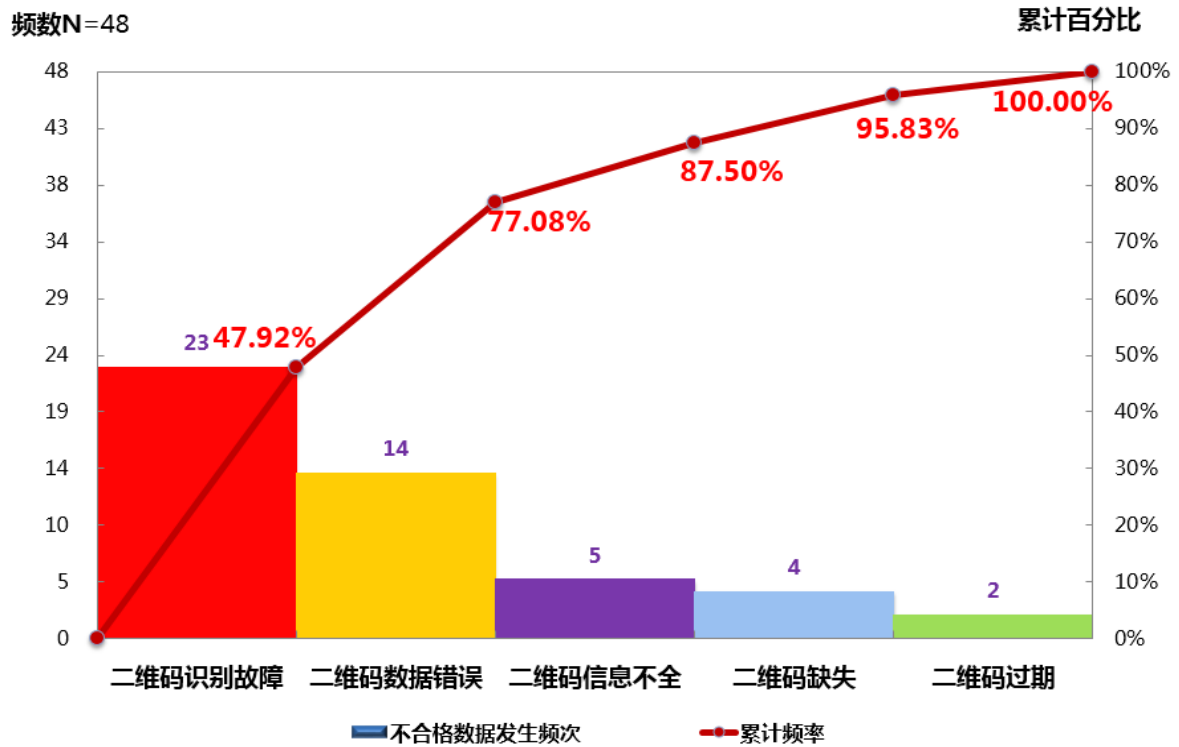
表 10-2-2 对策实施后管材到货确认阶段扫码不合格数据分类

序号	现象	扫码不合格数量发生频次 (次)	累计频次 (次)	累计频率 (%)
1	二维码识别故障	23	23	47.92
2	二维码数据错误	14	37	77.08
3	二维码信息不全	5	42	87.50
4	二维码缺失	4	46	95.83
5	二维码过期	2	48	100.00
	合计	48	48	100.00

制表人：逯星华

制表日期：2018-09-30

图 10-2-2 对策实施后管材到货确认阶段扫码不合格数据频数



制图人：李天明

制图日期：2018-09-30

结论：问题症结“二维码识别故障”由实施前的 89.56% 下降到 47.92%，改善程度明显。

小组继续检查对策实施后二维码无法识别现象的频次。

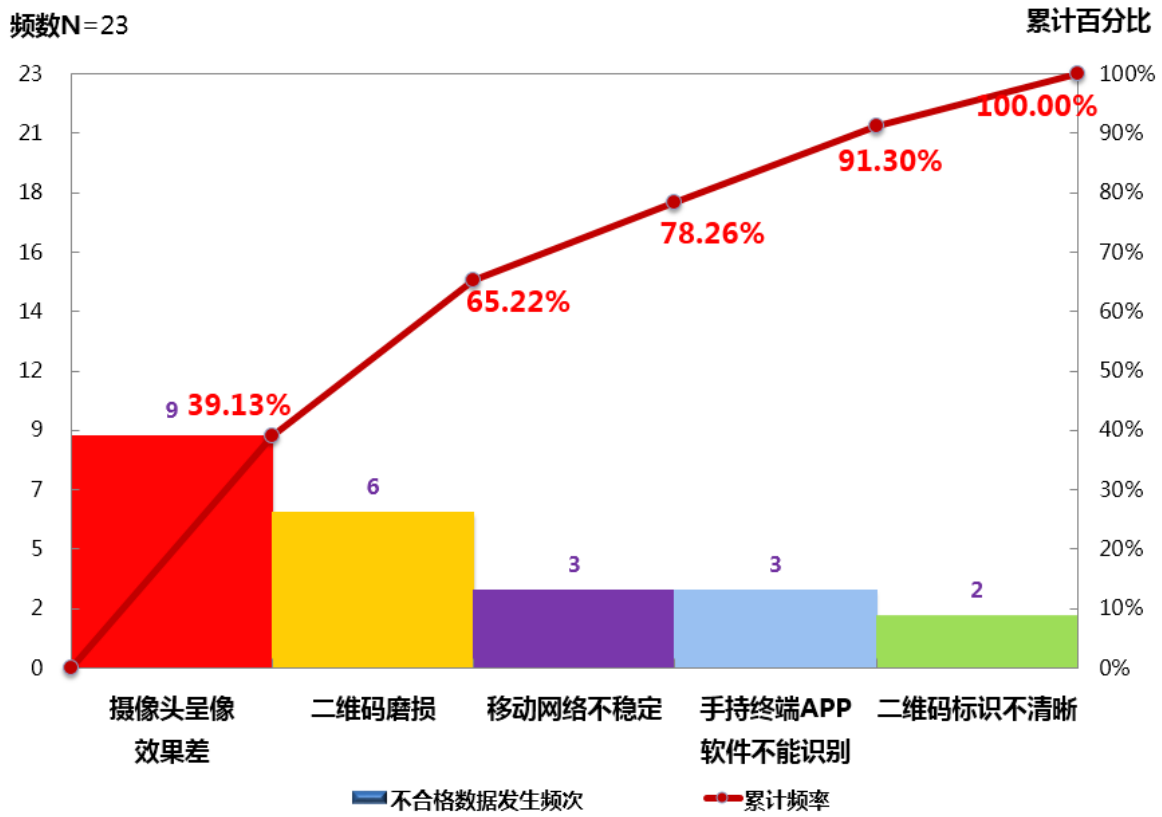
表 10-2-3 对策实施后管材二维码识别故障不合格数据分类

序号	现象	扫码不合格数量发生频次 (次)	累计频次 (次)	累计频率 (%)
1	摄像头成像效果差	9	9	39.13
2	二维码磨损	6	15	65.22
3	移动网络不稳定	3	18	78.26
4	手持终端 APP 软件不能识别	3	21	91.30
5	二维码标识不清晰	2	23	100.00
	合计	23	23	100.00

制表人：逯星华

制图日期：2018-09-30

图 10-2-3 对策实施后管材二维码识别故障不合格数据频数



制图人：李天明

制图日期：2018-09-30

结论：二维码识别故障不合格数据中，“摄像头成像效果差”成为新的主要问题，频次达 39.13%，而对策实施前的主要问题“二维码标识不清晰”和“手持终端 APP 软件不能识别”已经下降为次要问题。

10.3 经济效益与社会效益

(1) 经济效益

通过本次 QC 活动，有效提高了中俄东线大口径管材智能仓储扫码一次合格率，提高了工作效率，节约了智能仓储的管理成本、物料成本和人工成本，2018 年节约费用总计 23.9 万元。

具体计算过程如下：

1、减少更换管材二维码封堵布二次吊装费用：更换管材封堵布必须将管材吊至合适位置后进行，每次需吊车司机、起重工、安全监督员、

保管员、生产厂家驻中转站人员同时到场，每吨管材装卸费用 16 元，每根 D1422 管材平均重 10 吨，每月按 2000 根管材需更换 100 根管材计算： $16 \times 10 \times 100 \times 2 \times 6 = 19.2$ 万元（注：吊装为一装一卸，先将不合格管材吊至作业区，再吊回储存区）。

2、减少更换管材二维码封堵布人工费用：每次更换管材封堵布中转站至少 1 名保管员必须陪同在现场，如果当天收、发管材必须增加保管员数量。1 名当地保管员工资 3000 元/月，更换管材封堵布。5 个中转站 6 个月增加保管员人工费用： $3000 \times 5 \times 6 = 9$ 万元。

3、活动期间增加苫布、遮阳网、沙袋费用：苫布和遮阳网每月 2000 根管按 3000 元的损耗计算，沙袋 4 元/吨，按每月固定储存 2000 根管材用量增加 1/3 计算，则费用增加为： $(3000 \times 6) + (4 \times 2000 \times 10 \times 1/3) = 4.3$ 万元。

活动后取得经济效益为： $19.2 + 9 - 4.3 = 23.9$ 万元

经济效益证明

中俄东线是国内首条智慧管道，采用“全数字化移交、全智能化运营、全生命周期管理”的项目建设管理战略。管道物资智能仓储管理是智慧管道建设的一个重要组成部分，管道局物装公司在中石油行业率先研制的物资管理软件能够对接中石油集团公司 ERP（企业资源规划）管理系统、合同管理系统、物资采购系统、财务系统、生产管理系统等独立平台，进行数据集成与信息共享。该系统通过信息集成共享与智能扫码识别技术，应用二维码、手持移动终端、图形可视化技术，根据管道建设单位的需求，灵活配制专项功能，实现物资供应移动办公、数据报表多用户展示、仓储物资信息即时查询等功能。

仓储信息化管理 QC 小组针对“提高中俄东线大口径管材智能扫码一次合格率”进行了技术攻关，在活动过程中通过围绕二维码标识不清晰和手持终端 APP 软件不能识别的症结，制定了相应措施，使 APP 软件不稳定频次由 20%减少到 3%，二维码封堵布损耗率由 10%降为 5%，手持终端数据当天清零率由 78%提升到 100%，达到了提高智能扫码一次合格率的目标，提高了工作效率，节约成本约 23.9 万元。

中油管道物资装备有限公司



2018 年 10 月 16 日

(2) 社会效益

智能仓储管理系统软件和手持终端扫码识别技术，全面覆盖仓储业务流程，从物资采购到施工领料全过程数据集成共享，智能仓储管理，物资精准定位，物流实时跟踪，为智慧管道建设奠定了扎实基础，获得了业主和 EPC 项目管理部的肯定。



十一、巩固措施

QC 小组通过 6 个月的对策实施达到了目标值，但中俄东线是国内首条大口径在高寒环境中建设的数字化管道，管材智能扫码一次合格率的提升是一项持之以恒的工作。

小组将对策实施阶段的有效措施整理后，制订了《中俄东物资中转站智能仓储扫码设备使用管理规定》，报公司批准，在各中转站推行，纳入了中转站管理考核范围。



中油管道物资装备有限公司
CHINA PETROLEUM PIPELINE MATERIAL AND EQUIPMENT COMPANY LIMITED

收件单位 (To): 各中转站 发件部门(Dept.): 物资仓储中心
收件人(Attn): 各中转站 发件人(From): 逯星华
抄送(CC): 批准人(Approved by): 
传真号码(Fax): 联系电话(Tel No.): 0316-2375773
页数(Page): 2 发件日期(Date): 2018年10月8日
编号: (No.): WZCC-EX-074

紧急(Urgency) 告知(Information) 请答复(Reply) 请批准 (Approval)

- 1.接收管材前，中转站站长要联系生产厂家用胶带加固管材上粘贴的二维码，并且粘贴平整。
 - 2.中转站作业前，要在安全生产班前喊话时强调管材装卸过程的规范程序。
 - 3.管材存储期超过30天，中转站必须采用遮阳网、苫布等对二维码封堵布进行保护。
 - 4.中转站发现到货管材未按要求的二维码标识数量要及时反馈现场管理人员。
- 三、手持终端数据当天日报结束必须清零

中俄东物资中转站智能扫描设备使用管理规定

各中转站：
为了提高物资中转站现场智能扫描设备使用效率及准确率，保证管材物资信息的及时性、准确性和可追溯性，特制定本规定，请各站遵照执行。

一、减少 APP 软件运行不稳定频次

- 1.智能扫描设备统一使用安卓版本 5.1 lmy471 操作系统。
- 2.手持终端现场操作人员严格按照《物资仓储系统中转站用户手册 2.0 版》程序进行操作。
- 3.现场管理人员每周向信息科技中心反馈扫码设备使用中出现的异常情况。

二、降低仓储中转过程中二维码封堵布损耗率



电话 Tel No: 0316-2375773 传真 Fax No: 0316-2375773
邮箱 E-mail: 地址 Address: 廊坊中和平路 13 号

电话 Tel No: 0316-2375773 传真 Fax No: 0316-2375773
邮箱 E-mail: 地址 Address: 廊坊中和平路 13 号

Page 1 of 2

Page 2 of 2

2018 年 8 月份，中俄东线过境段黑河中转站建站，也采用了 QC 小组提高中俄东线大口径管材智能仓储扫码一次合格率的各项改进措施。

小组统计了中俄东线全部中转站 10 月-11 月的数据，发现扫码一次合格率不仅没下降，反而达到了 98.62%，再次实现了预定目标。

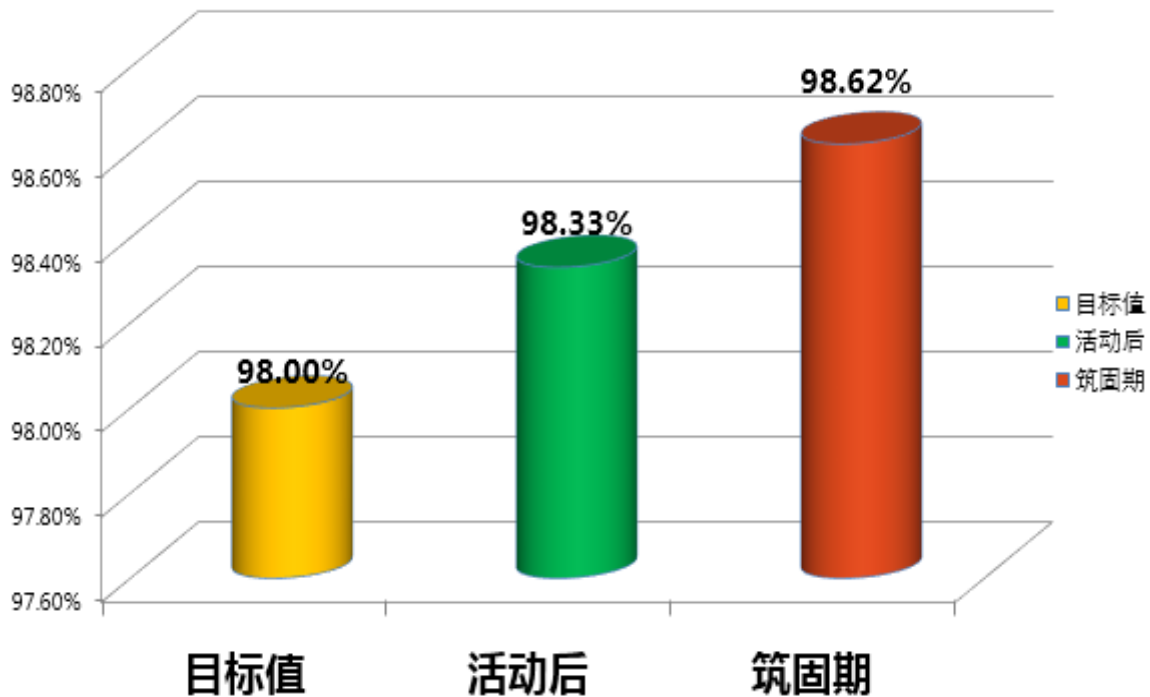
表 11 巩固措施实施后扫码一次合格率情况对比表

序号	管材收发数量 (根)	扫码合格数量 (根)	扫码不合格数量 (根)	扫码合格率 (%)
安达中转站	1000	986	14	98.60
松原中转站	1000	985	15	98.50
克东中转站	1000	987	13	98.70
孙吴中转站	1000	984	16	98.40
黑河中转站	1000	989	11	98.90
合计	5000	4931	69	98.62

制表人：逯星华

制表日期：2018-09-30

图 11 效果检查对比图



制图人：逯星华

制图日期：2018-09-30

十二、总结及下一步打算

1、总结。

专业技术：通过 QC 活动，小组成员了解并掌握了二维码、APP 软件和智能仓储软件等专业技术，并在信息科技部的协助下，调整了软件模块功能、修改了部分程序、修补了软件漏洞，攻克了 APP 软件模块不执行等问题，最终将软件运行不执行频次由 20%减少到 3%。

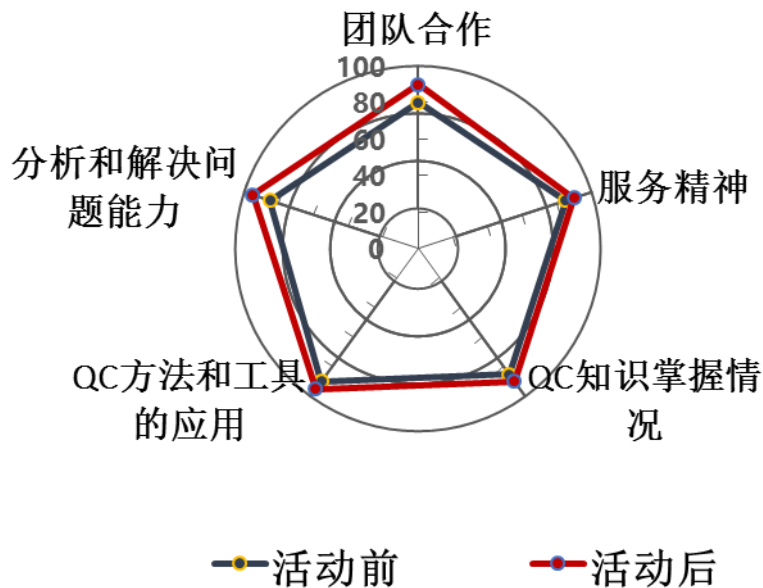
管理水平：小组成员掌握了分层法、散布图、系统图、排列图、关联图等数理统计工具的运用；理解并掌握了《质量管理小组活动准则》的要点，特别是要因确认；掌握了 PDCA 程序，提高了运用 PDCA 循环分析问题和解决问题的能力。

综合素质：此次 QC 活动开展进程紧张，涉及到大量的数据，小组成员不仅提高了组织协调能力、科学思维能力、分析和解决问题能力，

激发了对 QC 小组活动的兴趣，也提升了个人分析问题和解决问题的能力，促进了团队合作精神。

表 12.1 自我评价表

序号	评价内容	活动前评分	活动后评分
1	团队合作	80	90
2	服务精神	85	90
3	QC 知识掌握情况	85	90
4	QC 方法和工具的应用	90	95
5	发现分析和解决问题的能力	85	95



制表/图人：逯星华

制表/图日期：2018-12-26

2、下一步课题方向

智能仓储系统是中石油智慧管道建设发展的重要环节，下一步，我们拟将“提高智能仓储系统现场报表打印一次成功率”作为未来的课题方向。