

# 白皮书

## 航空公司行李处理问题的解决

根据统计, 全球机场的托运行李每 200 件就有 1 件丢失, 而行李被损坏、滞后等问题也难免会出现。在行李处理系统未被开发出来之前, 整个航空业的行李处理错误率达到 1.8%, 即每一百件行李就会有一到两件出错。如此之高的错误率, 不仅增加了航空公司的在行李误处理上的开销, 还会因此导致客户的满意度降低。解决行李丢失问题变得刻不容缓。



## 目录:

1. 行李丢失带来的损失
2. 迫切需要解决该行李丢失和延误的原因

- 1) 以往的处理方式
- 2) 经济背景
3. 航空公司采取的措施----使用行李处理系统
  - 1) 什么是行李处理系统
  - 2) 行李处理系统处理什么样的业务
4. 行李处理系统的要素
  - 1) 管理方面的要素
  - 2) 组织方面的要素
  - 3) 技术方面的要素
5. 行李处理系统将要解决的问题
6. 利用产生的数据能做到怎么样的改进（管理）
7. 使用了行李处理系统的案例

## 1. 行李丢失带来的损失

行李的丢失不仅是对旅客来说是一个糟糕到极点的体验，搭乘飞机顺利抵达目的地机场，站在行李提取处，期盼着等待自己的托运行李，轨道转了一圈又一圈直到所有的行李都被取完了都还是没找到自己的行李，导致原本愉悦的心情一瞬间糟糕到极点。心情的极大落差引来了旅客的不满。而其中，航空公司也要负起一定的责任，根据国际航空运输协会统计，每件误处理的行李平均要增加航空公司 100 美元的开销。从全球来看，航空业每年在行李误处理上的开销多达 25 亿美金。

而在国际航空电讯集团公司（SITA）去年发布了一条关于航空行李处理的常规报告，其中曝光了一组数据。2016 年，每 1000 位乘客当中就有超过 6 件行李在运输途中因为处理不当而发生行李丢失的情况，这与过去同比下降了 12.5%。

行李丢失的原因或许是机场行李处理出现问题、可能是你遇到的粗心大意的旅客朋友拿错了你的行李、或是不幸遇到机场“扒手”，还有就是你的托运行李中有监管违禁物品等。毕竟行李在离开你以后会经过你想象不到的严格分拣程序。

在明确的赔偿标准中，国内航班规定：赔偿金额应低于 100 元人民币 / 公斤。如行李价值不足 100 元人民币 / 公斤，则根据行李的实际价值赔偿。国际航班：一般根据《华沙公约》或《蒙特利尔公约》，不再按照重量计算损失。符合《华沙公约》标准的航班，托运行李的最高赔偿额为每公斤 17 SDR（SDR 即特别提款权，1 SDR 的价值约为 1.37 美元），非托运行李的赔偿限额为 332 SDR；符合《蒙特利尔公约》标准的航班，不分托运行李或是非托运行李，每名旅客以 1000 特别提款权(约 1350 美元)为限。

如上的规定能够给航空公司在行李处理上带来一定的压力，但在高效的行李处理系统未被应用之前，行李误处理的比例也达到 1.8%之高，可见该系统也有更好的处理方式

## 2. 迫切需要解决该行李丢失和延误的原因

从旅客的角度来说，旅客交付托运行李晚于行李托运截止办理时间、在交付托运行李后改变航程等都容易导致行李不能随旅客所乘的航班一同到达目的地，即行李迟运。

如果旅客在托运行李内夹带不得托运的物品，行李分拣系统会将该行李自动分拣出去，导致行李迟运。

行李“失踪”的原因也有很多。例如，旅客将好几个小纸箱打包在一起托运，在行李传送带上一旦散开，部分行李就可能丢失；行李标签在长长的机械行李传送带上一旦被刷蹭掉，也会导致航空公司找不到该行李的主人。而机场设备故障和人工装卸货出错导致的行李和主人无法匹配的这种小概率事件有时候也会发生在一些倒霉的旅客身上。

### 1) 以往的处理方式

以往的行李处理方式，再追究到计算机软件系统发展的没那么完善的时候，当时的托运行李由人工分拣，行李的踪迹由人工记录，一切都显得过于笨拙，且无法达到高效的目的。而使用了早期不够完善的行李处理系统，行李的误处理和丢失率十分的高，并且对整个航空业都是一笔巨大的开销，而行李处理系统被开发出来以后，在没有什么较大

问题发生的情况下，是不会对行李处理系统有较大的更新，最多的仅有对行李处理系统的维护和监察。按照以往的行李处理系统，不仅给航空公司带来了巨大的支出，不完善的服务也容易导致的旅客的不满意。

## 2) 经济背景

并且，在过去的十几年间，整个航空业都不太景气，恐怖主义的威胁，燃油价格的上涨，全球经济的整体下跌等多种因素共同影响着航空公司业务的盈亏底线，为了增加收入，大部分的航空公司选择了增加对托运行李的收费，然而这对旅客来说，本是糟糕到不行的行李处理服务竟然又开始收费，这使得旅客的满意度大打折扣。这使得航空公司的高层开始意识到，解决问题需要从根本入手，问题的来源便是那不够完善的行李处理服务。

# 3. 航空公司采取的措施----使用行李处理系统

而直到 2007 年之后，部分航空公司开发了先进的行李处理系统来减少行李的延误和丢失。统计数据表明这些系统很有效果，2011 年，整个航空业的行李处理错误率降到了 0.9%，即每 1000 件行李中只有 9 件出错，这相比起五年前，这个比例已经降低了一倍之多。可见先进的行李处理系统在行李误处理上扮演着一个重要的角色。

## 1) 什么是行李处理系统

行李处理系统是机场运营最为核心的系统之一，对大型机场而言，该系统又是机场最大最复杂的技术装备，关系到航空安全和航班正点率。随着航空业的高速发展及旅客的吞吐量的迅猛增长，传统的行李处理服务需要更新，采用更加自动化的行李处理系统。

## 2) 行李处理系统处理什么样的业务

为什么需要行李处理系统，在一次飞行旅途中，大部分的旅客都会选择带大件的行李箱，而行李箱由于体积过大的原因无法和旅客同乘旅舱，而只能和同一航班的旅客们的其他

行李一起被运送到行李舱，因此就有了托运行李。由于同一航空公司在相近的时间内有多班航线，行李的转移出口就有多个目的地，而这其中行李从值机处转移到出发口，将行李在不同的出发口之间转移，将行李从到达口转移到提取出，完成这其中的所有步骤便是行李处理系统，并且该系统要求即精确又快速，使得行李移动速度比旅客更快。

## 4. 行李处理系统的要素

行李处理系统是处理将行李从旅客托运行李运到飞机上和从飞机上将行李运到旅客手里的系统设备。由出发行李分拣系统，到达行李提取系统及转机和过境行李处理系统组成。行李处理是旅客整体流动中的一个重要部分。随着旅客行李流量不断增大，行李处理系统变得越来越重要。

### 1) 管理方面的要素

管理是决策、计划、组织、执行、控制的过程。管理的目的是效率。管理的核心是人。其中由机场的高层管理人员共同决策行李处理系统的何去何从，优秀的管理者能让机场蓬勃发展，甚至能做到重生，2007 年的达美航空公司是摆脱了破产的命运，其因是该公司彻底重置了许多过时的系统，包括其中最为之复杂的行李处理系统，并且为行李处理系统各项设备升级，创造出来醉倒了行李处理记录，即每 1000 件行李中误处理的只有 2.93 件。并在随后几年不断完善，现在行李从一个终端到另一个终端的时间不到十分钟。而失败的机场管理层有，1998 到 2005 年之间的丹佛国际机场，在花费了 2.5 亿美金之后，放弃了行李处理系统，改用旧的手工方法，效率低下并且容错率低。此外决策仅仅只是决定一个问题的解决方向，做出决策后需要相应的措施，而一个完整合理的措施是需要计划的，计划由高层指定技术顾问或者技术人员制定，计划需要包括行李处理系统的构建，使用和维护，而其中的每一步都是需要被技术顾问所管理所监察的。制定好的计划需要安排人员来实施，这就涉及到了组织人员的问

题，计划的实施需要相关人员的参与，相关人员也必须掌握一定的技术和知识，参与计划。完成了组织工作后，需要正式的开始执行计划，无论是制作行李处理系统还是运作系统还是维护系统，多需要组织相关的技术人员来执行。而这过程中也是需要相应的监察人员来监管，防止出现意外事件。

## 2) 组织方面的要素

管理学上研究发现，构成组织的三个要素包括有,组织目标、规章制度、组织成员。

其一，组织目标，没有明确目标的社会组织是不存在的。明确的目标是组织的灵魂，是确定组织活动路线的基础，也是衡量组织活动成效的标准。根据功能主义的观点，社会组织就是人们为了实现共同的特定目标而组合起来的社会群体。在本案例中，组织的最终目标是为了降低行李误处理的概率和错误率甚至降低为 0，通过实现先进的行李处理系统来完成这一目标，而完成和改进行李处理系统便是二级目标。

其二，规章制度，社会组织的规章制度，是关于特定组织的性质、目标、任务、结构、组织原则、组织成员的权利与义务、组织活动规则等的规定。组织起来的人们需要遵守一定的规章制度，工作时不能越界处理事件，对组织人员赋予一定的义务和权利，要规定好如何去实现先进的行李处理系统，在实现系统的时候需要遵守的规则，在使用的时候需要遵守的规则，在维护的时候需要遵守的规则，分配好每个人员在每一个特定的时期, 特定的区域的义务工作和权利, 通过各项的规则, 权利和义务来完善行李处理系统。

其三，组织成员，实现社会组织的目标，必须有一定数量的成员，但人们要进入一个社会组织，成为组织的成员，必须通过一定的进入程序或手续。对参与计划的人员要有一定的技术要求，通过面试，查看被招募人员的技术水平和知识水平，从而方便日后的工作和权利的分配。

## 3) 技术方面的要素



举个例子：如下是首都国际机场 T3 站台的行李处理系统概要

首都国际机场 T3 航站楼行李处理系统的指标数据：

名称	规模
T3A→T3B 隧道	2.2 km
值机柜台	330 个
皮带输送系统	30 km / 4820 台电机
翻盘分拣机	4 个分拣机 – 2 km
高速托盘系统	38 km / 4700 台电机
行李提取转盘	64 个（17 个大型行李提取转盘）
PLC	109 个



(图片来源：国际工程自动化世界上最先进的机场动脉—首都机场 T3 航站楼行李处理系统)

2. 这么一个庞大的占满地下的大家伙都包括什么呢？

(1) 皮带输送系统（30km）

整个地笼布满了盘旋迂回的行李处理系统的皮带输送机械，在需要判断去向的通道安装有翻盘分拣机。在分流器、自动分拣机的导入口和自动分拣机上，安装有 ATR 系统，用来读取行李条码标签。ATR 是 360 度全方位的，要把行李的 6 个面都覆盖，ATR 读取行李条码传给 PLC，PLC 和上位系统通讯，从而判断行李去向。



(2) 高速输送系统（38km）如何在 T3A 和 T3B 之间高速运输行李。两者距离超过两公里，一般的输送系统不能在规定时间内完成行李传输，所以需要更高端的技术、使用更高速度的输送系统。为了替代传统的皮带输送系统，行李处理系统采用高速托盘系统，安装四段式高速输送带，在 T3A 和 T3B 之间快速运输行李。这套系统让行李以每



小时 40 公里的速度通过一条长达 2.2 公里的地下隧道，行李从 T3A 到 T3B 用时不到



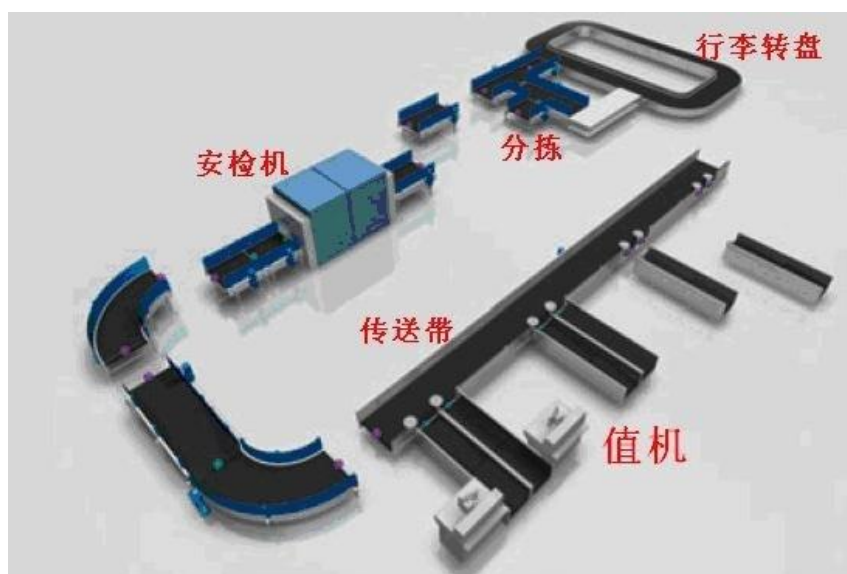
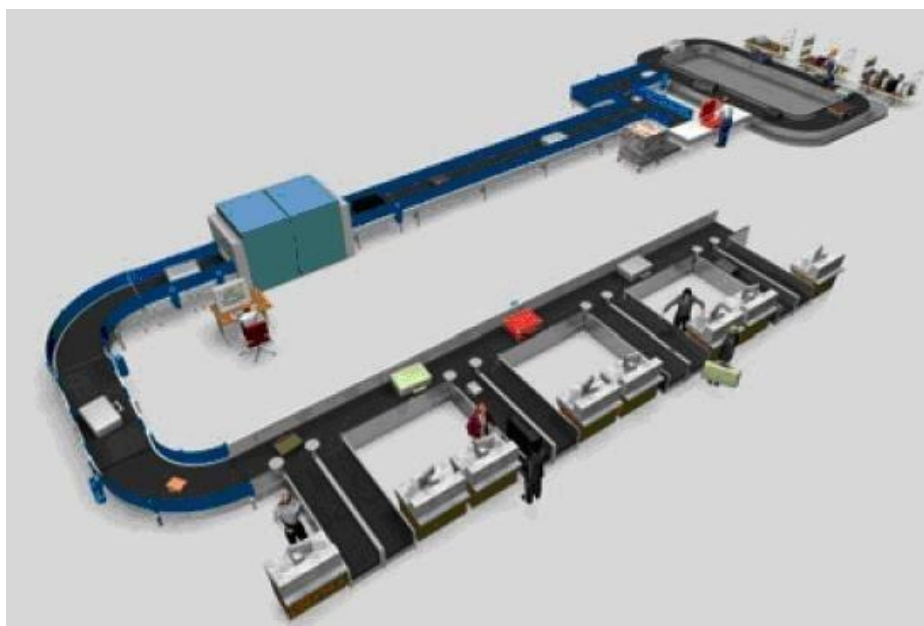
5 分钟。



(文字和上图来源：国际工程自动化世界上最先进的机场动脉—首都机场 T3 航站楼行李处理系统)

(3) 行李处理系统，系统必须和安检系统集成，系统需要定义行李处理系统和安检设备之间的通讯协议。(4) 行李处理系统通过上面描述的机械和控制单元根据业务功能又组成几个子系统：始发行李处理系统、到达行李处理系统、中转行李处理系统、大件行李处理系统、托盘回收系统。

3. 行李处理系统和安检系统是怎样集成，并完成分拣的呢？



(以上两图片在西门子产品手册图片上加了注解)

首先，Check-in，值机员打印好条码贴在行李上，将行李放入托盘，行李托盘进入传送带；

行李处理系统发送行李条码给安检设备，行李过安检设备进行 X 射线扫描；

图检员分析图像，给出检查结论，通知行李处理系统；

行李处理系统根据图像检查结论进行分拣，没有问题的行李根据目的航线分流进入行李提取转盘，等待被装箱运到飞机上；

有问题的行李进入下一道检查环节，T3 是五级安检模式，第三级是 CT 扫描设备，第四级是痕量探测设备，第五级就是人工开包检查了。



(图片来源：范德兰德产品手册，仅供流程理解参考)

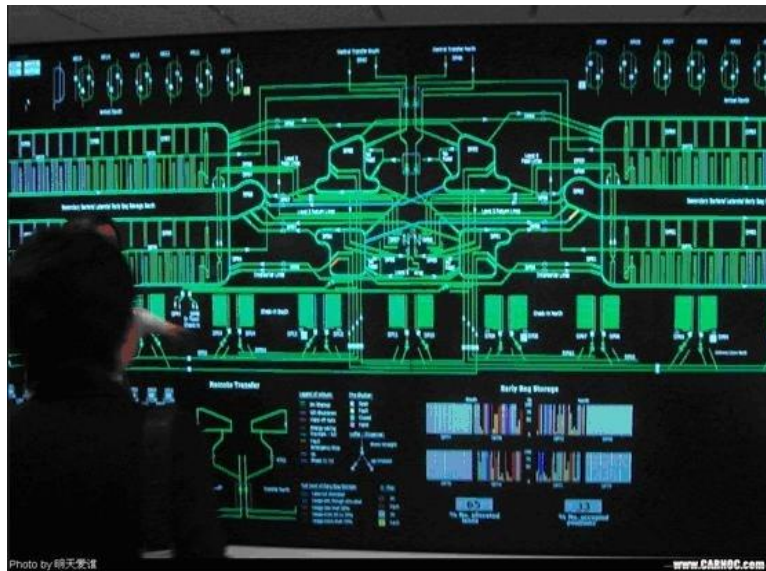
行李处理系统需要通过航班信息系统获得行李信息和航班信息，来决定行李的去向。

数据交换是通过 PLC 和上位机通讯实现的。

4. 系统配置了 CCTV 和行李处理系统运行监控系统来实时监控运行状况。

找到一个中国香港赤喇角机场的图片，情况是类似的：

(图片

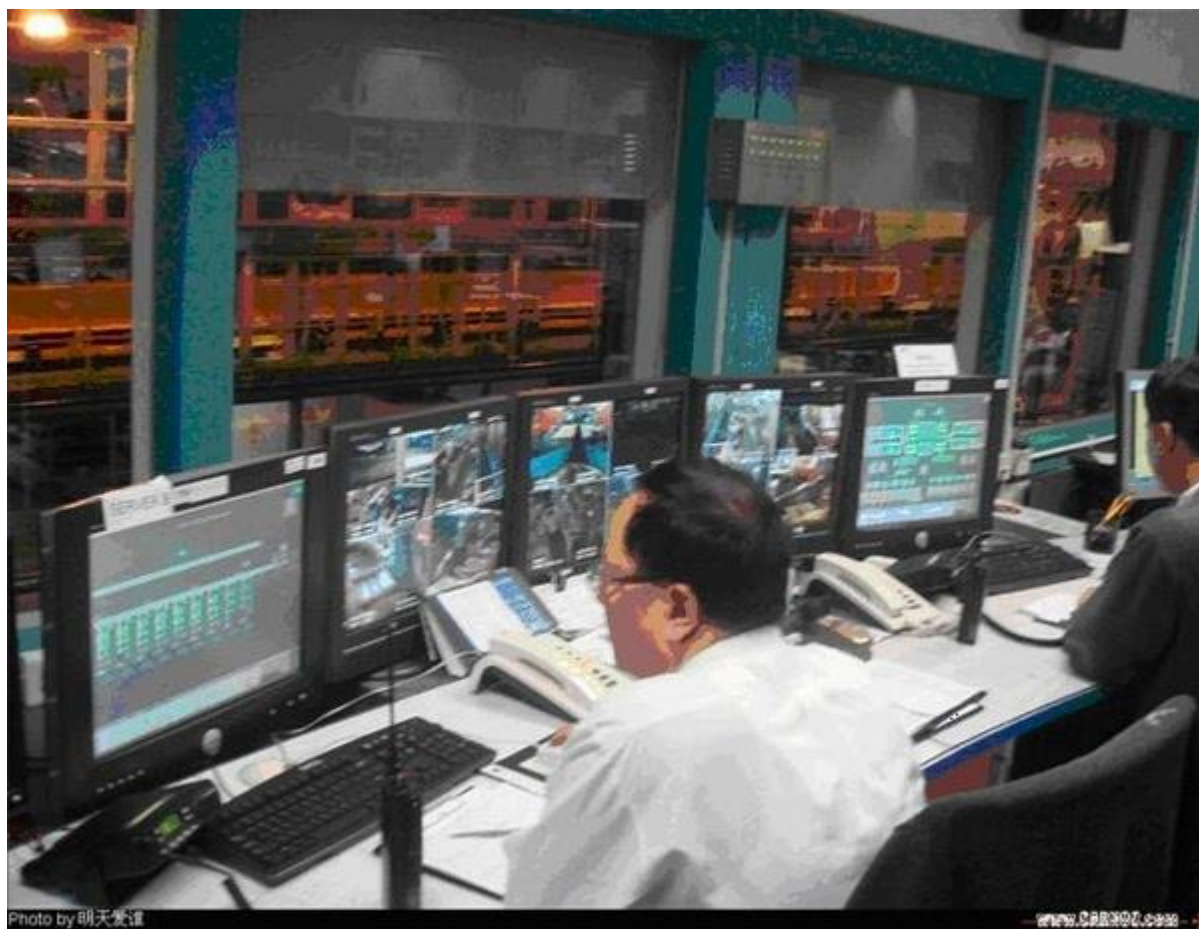


来

源： <http://pic.feeyo.com/pic/20061211/200612110714001163.jpg>)

行李监控系统，绿色表示正常，如果不正常或堵塞，会变为黄色或红色，不运转的分  
区系统会安排进入节能模式。





(图片来源: <http://pic.feeyo.com/pic/20061211/20061211071453816.jpg>)

行李系统的每个重要关口都会有摄像头将实际影像传送回监控室, 工作人员要不停地查找并和电脑系统进行核对, 如果发现有阻塞或停滞, 就可以立即用对讲机告诉现场人员进行人工疏导。5. 系统容错设计, 系统通过设置冗余通道来实现出错情况下的处理, 也就是说平时工作时并不是所有的通路都处于工作状态, 不运转的备份通道将处于节能省电模式。安检设备也都是冗余部署的, 随时根据需要开启或者待机。

## 5. 行李处理系统将要解决的问题

行李处理系统试图解决的问题包括: 1, 航空业每年在行李误处理上的开销。2, 行李的丢失率。先进的行李处理系统可能是非常昂贵的, 但是对比起行李丢失和误处理的花费, 行李处理系统能够成功应用的话, 还是很值得的。并且行李丢失和误处理的开销是非常



大的，减少误处理的行李可以显著的为航空公司节省开支。所以航空公司通过选择使用行李处理系统来减低行李误处理来节省开支还是很值得的，有案例表明，在 2007 年，全美航空公司花费了 1600 万美金用于提升扫描技术和其他的行李处理系统，为每年节省下 2500 万元的费用，并且提高了旅客的满意度。由此可以看出升级系统的好处。2008 年到 2010 年之间的达美航空公司也是一样，安装了光学扫描阅读器阅读行李条码，扩展了其行李传送带系统，在亚特兰大和其他大部分机场中安装了中央控制室监控行李传送带和转盘。由此创造出了最好的行李处理记录。但是即使是最好的行李处理记录，也同样的逃不掉行李误处理的困扰，同样的还是会有行李被丢失或者延误。虽然是对问题进行了求解，但是并没有把问题根本的解决，行李误处理和因此带来的巨额开销仍然存在，现在的行李处理系统无法根本解决问题，但是相信在不久的将来，对行李处理系统的不断更新，行李处理系统会有更好的处理能力，从而达到最优，甚至是 0 误处理。

## 6. 利用产生的数据能做到怎么样的改进（管理）

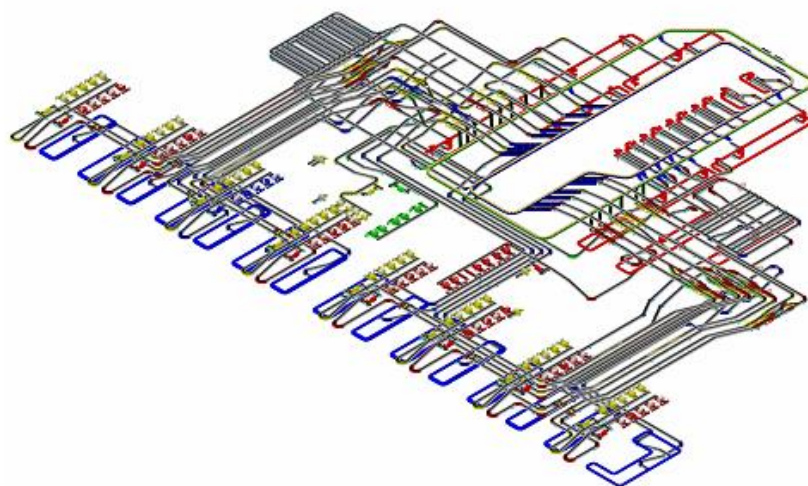
与时俱进的航空业务，飞机航线，航班的不断增加，乘机旅客的增加，各地机场的修建，不断前进的航空业，将收获不可想象的数据。对行李处理系统而言也是一样的，不断地托运，不断地处理，其中得到的数据不应该仅仅只是被存储或是删除，得到的数据应该善加利用，通过数据分析，可以得到地区和行李体积影响下的行李丢失率是如何的，若是和行李体积或者是行李的包装形式有关，可制定对旅客的公告，需要对托运行李做如何的包装才不容易丢失。或是对特定时间段下行李丢失率是如何的，减少该时间段的托运，或是托运时间距离起飞时间的长短是否对行李丢失会有一定的影响，对此都可以做出相应的措施，而统计起来的数据不仅可以进行分析，还能对信息进行管理，得到的信息无论怎样都是来自旅客的，属于旅客的个人隐私，需要妥善保管。

## 7. 使用了行李处理系统的案例

#### A. 昆明新机场的行李处理系统：

作为国家十一五期间唯一开工建设的重点工程，昆明新机场设计年旅客流量为 3800 万人次，建成后将成为中国第四大机场，服务于中国云南省和西南地区，也将作为中国面向东南亚、南亚和连接欧亚的国家门户枢纽机场。

Logan Teleflex 及其中国的合资公司-昆明昆船逻根机场物流系统有限公司 (Logan-KSEC) 被授予合同，为昆明新机场提供全套的行李处理系统设备供货、安装、调试和服务，包括相关的控制和 IT 系统。



## 项目数据

6 个国内始发值机岛，2 个国际始发值机岛，共 160 个值机柜台。  
国内转国内、国内转国际、国际转国内 3 个中转值机岛，共 31 个值机柜台；  
7 组超规行李值机设备；  
11 台水平集装转盘，8+26 条集装输送线；  
16 条到达输送线，14 台倾斜提取转盘+1 台水平提取转盘；  
69 台水平分流器，31 台垂直分流器；  
2 台托盘分拣机，28 组导入线；  
2 个人工编码间，3 个人工补码工位；  
国内早到行李暂存，容量 400 件；  
国际早到行李暂存，容量 200 件；  
300 台 DCV 小车和 3000 米轨道系统；  
40 套 360°条码识别器；  
2 组主配电柜和电容补偿系统；  
28 组行李控制 PLC+12 组空筐控制 PLC；  
28000 m<sup>2</sup>钢结构平台；  
7 个空筐人工上线口，96 个空筐值机柜台分配滑槽；  
8 台空筐提升机；  
冗余 SCADA 系统；  
冗余分拣分配计算机系统-Bagstage；  
2 个中央控制室；  
1 套 CCTV 系统，含大屏 4 个，监视器 12 个，摄像机 280 台；

## B. 丽江机场的行李处理系统：

昆明昆船逻根机场物流系统有限公司（Logan-KSEC）采用昆明昆船设备集团公司生产的高质量的设备为机场提供强健可靠的行李处理系统，并按期交付了此项目。机场于 2010 年 9 月 28 日正式投入使用。



## 项目数据

系统吞吐量: 1000 件/小时

行李安检系统: 柜台安检

输送机总数: 27 台 M571

值机柜台数: 24

行李转盘数: 5 (2 集装+ 3 提取)

PLC 总数: 5 套 Siemens S7

MIS/SCADA : 有