

数据可视化在航空标准件代码管理中的应用探析

马超男

中航西安飞机工业集团股份有限公司 陕西 西安 710089

摘要: 数字化时代背景下,通过数据分析和可视化,赋能业务优化,支撑业务改进,成为企业管理和决策的重要手段。本文以航空企业标准件代码数据分析需求为例,分析了数据可视化的应用场景,探讨了数据可视化的实施路径,论述了数据可视化的建设效果。

关键词: 航空企业;代码;数据可视化

0 引言

随着航空产品的快速发展,不同型号用标准件的类型、数量也在持续扩张,数据管理平台的标准件代码信息爆炸式增长,代码数据的分布、质量状况、代码体量等信息,在系统中不断累积。数字化时代背景下,数据分析和可视化成为企业管理和决策中不可或缺的一环。如何有效地分析和利用这些数据,推动标准件代码业务改进,支撑型号标准件应用及管控,成为企业管理者们亟待解决的问题。本文基于FINE BI进行数据可视化探讨。

1 代码数据可视化的重要性

数据可视化是指将数据用统计图表方式呈现,即根据数据的特性如时间信息和空信息等找到合适的可视化方式,如图表、简图和地图等,将数据直观展现出来^[1]。代码数据可视化的重要性主要体现在以下方面。

1.1 提高信息获取效率

代码数据可视化可以使庞杂的代码数据变得简单明了,可视化工具提供了丰富多样的图表效果,通过图表、图形、时间控件等多类型视觉效果组合,可全面展现多维分析结果,代码使用者及管理者可以迅速捕捉到关键信息,无需花费额外的时间去下载、解读和分析冗长的文本或数据表格,大大提高了代码信息获取的速度和准确性。

1.2 提高数据利用价值

相较于手工处理表格,专业的数据可视化工具(如FINE BI),数据分析操作不仅快捷简便,还提供了丰富的数据分析功能,包括钻取、联动、跳转、筛选等交互功能,使用户能通过简单的操作,探索数据的不同维度和层次,深入分析提炼代码基础数据,数据开发利用率大幅提升,有效提高数据价值。

1.3 有力支撑业务决策

代码数据可视化分析可以直观、准确展示代码的趋势、关系,且可以根据不同的条件和需求,动态地生成、调整报表,使得报表能够实时反映最新的数据和趋

势,为决策者提供及时的信息支持。如通过柱状图、折线图,清晰地展示代码总量、各单位申请数量等指标的变化情况,帮助管理者更好地理解数据,发现数据背后的含义,从而更准确地做出决策。

2 代码数据可视化需求分析

2.1 企业科研生产的成本管控需求

近年来,国家颁布出台了新时代武器装备现代化管理体系要求,明确要把成本控制和经济可承受的理念贯彻到武器装备建设全过程。在一架飞机产品的生产成本构成中,标准件成本占据了相当可观的规模。一方面是一架飞机标准件数量可达百万级别,经费消耗自然不可小觑;一方面由于前期型号研制缺乏低成本设计理念,标准件选用种类、规格通常繁多,给企业生产、检验、管理、采购及平衡库存造成很大的资源浪费。在标准件代码管理中,同一标准件规格、材料、表面处理对应一个标准件代码。企业通过标准件代码数据挖掘和分析,可以全面掌握不同标准件品种、规格的扩充情况,有助于企业型号标准件规格合并、精简,助力标准件成本管控。

2.2 代码管理的质量提升需求

在标准件代码数据审查方面,经常出现信息不正确、格式不规范等数据填报质量问题,如材料属性与件号标记不一致,表面处理属性未区分大小写,规格属性不完整等,且同类问题的反复、高频次出现,大大降低了代码申请效率、质量,甚至影响现场急需的代码使用需求。通过标准件代码数据可视化分析,有助于企业掌握标准件代码通过率情况,全面了解各单位代码申请质量,总结提炼代码属性频发、易发问题,支撑企业针对性、精准化开展业务培训、改进。

2.3 产品研制的数据保障需求

标准件代码是标准件的唯一标识,承载了件号、规格、表面处理、材料等完整的标准件基础信息,支撑了工艺定额、生产制造、物资采购、产品验收等环节的信

息准确、高效传递和应用。作为各业务的工作起点和依据,标准件代码的数据准备周期,很大程度上影响着标准件的最后装机应用,进而影响飞机研制生产任务的完成。通过企业标准件代码数据分析与可视化,有助于企业掌握代码申请进度,重点督促、跟踪代码建设情况,保障型号数据使用需求。

3 代码数据可视化的方法

基于 FINE BI 的代码分析可视化的流程主要包含以下5个步骤:建立代码分析指标、数据收集、数据整理、可视化报表制作、报表分享和访问。

3.1 建立代码分析指标

3.1.1 代码体量分析

代码体量反映了数据库中标准件代码的数量规模,包括“当前有效总量”、“年增长总量”等指标。

“当前有效总量”从标准件标准级别、标准件专业分类两个维度,分别统计当前数据库GB、GJB、HB等外来标准级标准件代码和企标级标准件代码的有效数量,以及紧固件、机体构件、卡箍、管路件、操纵系统标准件、电气连接件等标准件专业的各自代码数量。“年增长量”按标准件标准级别、标准件专业分类两个维度,统计每年新增的标准件代码数量。

通过体量分析,有助于企业掌握不同标准件品种、规格的代码增长情况,可为型号用标准件规格合并、精简做数据参考。

3.1.2 代码质量分析

代码质量反映了标准件代码扩充时的属性填写质量,包括“各单位一次通过率”、“各单位一次通过率趋势”、“驳回原因分布”等指标。

“各单位一次通过率”统计了各单位赋码一次通过的数量在本单位标准件代码申请总量中的占比,“各单位

一次通过率趋势”统计了在一定时间周期内各单位一次通过率的变化趋势,有助于具体分析各单位的代码属性填写质量状况及趋势,便于精准聚焦问题单位,制定改进措施。“驳回原因分布”统计了企业范围内代码数据被退回的原因类型占比。

3.1.3 代码进度分析

代码进度反映了标准件代码的流程处理状态,具体指标为“代码流程状态”,从标准件专业分类维度,分别统计了紧固件类、机体构件类、卡箍类等当前待提交、待数据审核、已赋码完成各个状态下的代码数量,并设置申请单位、适用型号等筛选条件,便于企业掌握代码数据处理进展,用于跟踪、督促型号用标准件的各单位工艺准备情况,支撑型号研制。

3.2 数据收集

分析所用的原始数据散落在数据管理平台,需按照设定的代码数据分析指标,逐项梳理数据管理平台数据与分析需求匹配性,确定相应的数据提取位置,抽取链接到数据分析平台FINE BI,为后续分析提供基础数据。此环节需关注原始数据记录格式,确保其结构化、标准化,具备可提取性,保证数据提取完整性。从数据管理平台获取的数据表如下:

3.3 数据整理

系统基础数据较为原始,无法直接利用,需加工转换。按照分析指标,依托数据分析平台功能,通过数据过滤、更改数据类型、新建列、新建计算字段等,对基础数据进行一步步字段级转换、计算、整合,形成最终目标维度与指标字段。代码可视化分析中,数据整理及运算是最核心的步骤,直接影响分析结果准确性、合理性。此处归集了完成上述代码分析指标,需创建的关键运算过程值,详情如下表所示:

表1 运算值

运算值名称	公式
代码审核节点	IF(AND(审核节点名称)="标准化部门审核",ISNULL(审核意见)=0)=1,"标准化部门审核",IF(AND(审核节点名称)="工程部门审核",ISNULL(审核意见)=0)=1,"工程部门审核",""))
代码审核次数	DEF(COUNT_AGG(审核节点(计算)),[序号],[审核节点(计算)="标准化部门审核"])+DEF(COUNT_AGG(审核节点(计算)),[序号],[审核节点(计算)="工程部门审核"])
是否赋码	IF(ISNULL(\$企业编码),"无代码","有代码")
赋码时间	DEF(TODATE(MAX_AGG(DATETONUMBER(审核时间))),[序号])
代码申请单位	CONCATENATE(LEFT(提报单位,MAX(FIND("厂",提报单位),FIND("部",提报单位),FIND("中心",提报单位),FIND("站",提报单位))))),IF(FIND("中心",提报单位),"心",""))
赋码通过情况	通过情况 = [不通过] 满足于包含 [是否赋码="无代码"] [审核次数≠0] 的条件; [一次通过] 满足于包含 [是否赋码="有代码"] [审核次数=1] 的条件; [退回1次] 满足于包含 [是否赋码="有代码"] [审核次数=2] 的条件; [退回2次] 满足于包含 [是否赋码="有代码"] [审核次数=3] 的条件; ...以此类推...

续表:

运算值名称	公式
	剩余数据标签为 [其他]
代码审核意见	IF(FIND(" ",审核意见)!=0,LEFT(审核意见),FIND(" ",审核意见)),审核意见)

3.4 可视化报表制作

3.4.1 可视化图表的选择

代码数据可视化的基础在于图表。ANDREW ABELA将图表展示的关系分为比较、分布、构成和联系4类,再根据分类和数据的情况提出对应的图表类型建议^[2]。在选用图表前先要想清楚“你要表达什么关系”,常用的图表有以下几类:

- 1) 需要比较数据,柱状图、条形图、折线图、百分比图等,可以轻易看到数据的高低及其变化趋势;
- 2) 需要了解数据分布,直方图、散点图等,能够帮助人们清晰理解正常趋势、正常范围和异常值;
- 3) 需要了解数据构成,饼图、堆积柱状图、瀑布图等,可以展示数据的所有组成部分;
- 4) 需要了解数据关系,散点图、气泡图等,可以展示一个变量与单个或多个不同变量之间的相关程度。

3.4.2 可视化报表的制作

可视化报表是数据分析结论的显性化呈现,图表、图形等的布局与组合,直接影响分析结论的呈现效果。制作报表环节需注意以下几个方面:

- 1) 图表间联动效果要合理,应充分考虑图表间的数据关联关系,保证同一页面、跨页面的图表设置联动效果后,不影响数据呈现效果。
- 2) 分析重点要突出,避免在一个报表页面上放置多个分析主题,导致报表使用者抓不住分析重点,捋不清分析思路。
- 3) 信息简洁明了,选取关键图表表达分析结论,避免页面上图表繁多,页面拥挤,传达的信息重复累赘。
- 4) 图表类型合理,选择的图表类型与想要传达的信息特征要匹配,确保信息传递准确。

3.5 报表分享和访问

数据分析平台(FINE BI)提供了可视化报表的公共链接分享功能。由于代码数据分析是基于分析平台进行的,为了便于代码管理部门、代码应用单位等相关方浏览、使用报表,利用数据分析平台创建“报表公共链接”,建立数据管理平台与数据分析图表的入口链接,面向全用户提供数据分析查询功能。

4 代码数据可视化的典型应用场景

4.1 代码体量可视化

选用“仪表盘”、“多系列柱状图”、“堆积柱状

图”分别进行“当前有效总量”、“年增长总量”指标的可视化,并设置图表间联动关系。

通过代码总量可视化分析可以看出,在7大类标准件专业中,紧固件类、卡箍类、管路连接件的代码数量位列前三,这与标准件功能定位有关,而每年增长的标准件代码数量,也以此三类居多。针对标准件成本控制,在满足型号研制需求及核心功能基础上,在使用量级方面,可优先从使用量大的紧固件、卡箍类、管路连接件类开展标准件规格、种类的精简分析。

4.2 代码质量可视化

选用“饼图”、“自定义折线+柱状组合图”分别进行“代码通过率分布”、“各单位一次通过率”、“各单位一次通过率趋势”、“驳回原因分布”等指标的可视化。

通过代码质量可视化分析,设置时间筛选条件发现,2026年一季度,代码申请量在30条以上的单位中,A单位、C单位、D单位的代码一次通过率排名前三,分别为87.15%、86.3%、81.61%,且代码申请总量方面A单位也是最多的,C单位数量第三,D单位数量第四,说明这几家单位在标准件标准解读、代码属性填报方面水平相对较高。而B单位代码申请总量位于第二,代码一次通过率却较为落后位于第六,说明B单位为标准件使用大户,但代码申请质量却相对较低,需重点关注与帮扶。

5 结语

数据可视化是关于数据视觉表现形式的科学技术研究,其相关技术工具应用已经大众化。国内外典型的可视化设计工具PowerBI、FineReport和FineBI以及基于云平台的数据可视化工具等^[3]。相较于EXCEL等传统的办公软件分析,企业应充分利用类似Fine-BI的新型可视化分析工具,实现不同颗粒度的逐级深入分析、多维度联动分析和人机交互动态分析,解决传统手工处理难以实现动态数据分析的问题,有效提升数据服务能力,提升企业经营管理水平。

参考文献

- [1]陈为,沈则潜,陶煜波,等.数据可视化[M].北京:电子工业出版社,2019.
- [2]邱南森.鲜活的数据:数据可视化指南[M].北京:人民邮电出版社,2012.
- [3]罗敏刚.探析大数据可视化技术与工具[J].科技视界,2020(9):159-161.