

第 1 章 民航管理信息系统 理论基础

民航是我国经济社会发展重要的战略产业,是构建现代综合交通运输体系的重要组成部分。民航信息化是建设国家综合交通运输信息平台体系的关键一环,管理信息系统在民航领域的建设和发展水平标志着民航业的现代化和信息化水平。

引例：智慧赋能民航业高质量发展

当前,以信息技术为引领、以“智慧”为重要特征的新一轮科技革命和产业变革方兴未艾,特别是各类新技术应用的日新月异,正在全方位重塑着民航业的形态、模式和格局。

对民航业而言,需要从飞机制造到航班运行、从空中交通到地面保障、从组织管理到服务产品,全面顺应这一历史发展的潮流,努力探索一条智慧发展之路。我国确定把智慧民航建设作为民航行业“十四五”时期发展的主线,建成“透彻感知、泛在互联、智能协同、开放共享”的智慧民航体系,使民航发展的方式实现深刻变革,使其安全基础更加牢固,运行保障更加高效,运输服务更加便捷,治理体系更加完善。

2022 年 1 月,民航局印发《智慧民航建设路线图》,进一步提出将智慧航空运输和产业协同发展作为智慧民航建设的重点内容。智慧航空运输以“智慧出行、智慧空管、智慧机场、智慧监管”为四大核心抓手,主要任务是构建高效安检、快速通关、无忧签转、“有空就座”,以及便捷舒心的旅客服务生态和高效的航空物流服务体系,提升空中交通服务的全局化、精细化、智慧化运行能力和服务水平,推动机场运行协同化、服务人文化、作业智能化、建养数字化,打造一体化创新型的数字政府和监管平台。而产业协同发展主要是通过构建“民航+数字产业”共同体,以及“民航+先进制造”产业链和“民航+绿色低碳”生态圈,推动 5G、北斗、大数据、人工智能等数字产业在民航的应用,打通先进装备制造、维修、运营的全产业链条,采用绿色核心技术、可持续燃料、新能源装备,实现产业和行业的深度融合,以赋能行业高质量发展。

通过智慧赋能,进一步提升了民航运行的效率,改善了民航服务的品质。我国需从四个方面继续推进智慧民航建设:一是做好《智慧民航建设路线图》的落地实施,将具体场景应用项目化、工程化;二是抓紧抓好关键环节的基础研究,攻关“卡脖子”难题,推动民航深层次的变革,形成保障智慧民航建设的良好政策环境;三是提升数据资源的管控能力,完善数据治理的标准规范,畅通数据的交互路径,深化数据的分析能力,有效释放数据价值;四是

强化人才支撑,培养适应智慧民航建设的复合型人才、具有创新能力的业务骨干和专家学者,打造专业能力强、业务素质高的专业化人才团队。

自 2022 年《智慧民航建设路线图》印发以来,我国民航数字化转型有力推进、智能装备规模应用、出行体验显著改善、运行效率大幅提升、治理能力更加高效,智慧民航建设稳步推进,一个个新项目、新技术、新成果涌现。2024 年,中国民航国产导航数据合作产品发布,电子行程单推广使用,“千穰”落地应用取得关键进展,首张国内电子邮单发布,独立平行进近(EoR, Established on RNP AR)试验运行正式启动……一步一个脚印,我们正离透彻感知、泛在互联、智能协同、开放共享的智慧民航体系越来越近。

(资料来源: [1]乔雪峰. 智慧赋能民航业高质量发展 构建便捷高效的民航体系[EB/OL]. (2022-06-13).

<http://finance.people.com.cn/n1/2022/0613/c1004-32444950.html>. 编者有删改.

[2]张人尹. 聚焦智慧民航|2024 年智慧民航建设: 以“智”提“质” 创新“升级”[EB/OL]. (2025-01-02).

https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_29829994. 编者有删改.)

1.1 中国民航业发展历程

1949 年 11 月 2 日,中国民用航空局的成立,揭开了我国民航事业发展的新篇章。从这一天开始,中国民航开始趁着新中国的朝阳起飞,从无到有,由小到大,由弱到强,经历了四个不平凡的发展阶段。中国民航事业在航空运输、通用航空、机群更新、机场建设、航线布局、航行保障、飞行安全、人才培养等各个方面都持续快速发展,取得了举世瞩目的成就。中国民航业发展经历的四个阶段如下:

第一阶段(1949—1978 年): 民航业开始筹建的初创时期。1949 年 11 月 2 日,中共中央政治局会议决定,在人民革命军事委员会下设民用航空局,受空军指导。1958 年 2 月 27 日,中国民用航空局划归交通部领导。1960 年 11 月 17 日,中国民用航空局改称“交通部民用航空总局”。1962 年 4 月 13 日,第二届全国人民代表大会常务委员会第五十三次会议决定将民航局名称改为“中国民用航空总局”。1962 年 4 月 15 日,中央决定将民用航空总局由交通部属改为国务院直属局,其业务工作、党政工作、干部人事工作等归空军负责管理。

第二阶段(1978—1987 年): 以企业化为中心的改革和发展时期。1978 年 10 月 9 日,邓小平同志指示民航要用经济观点管理。1980 年 2 月 14 日,邓小平同志指出:“民航一定要企业化。”同年 3 月 5 日,中国政府决定民航脱离军队建制,把中国民用航空总局从隶属于空军改为国务院直属机构,实行企业化管理。1982 年 6 月 11 日国务院常务会议决定,为了使机构名称规范化,同意去掉民航总局中的“总”字,称“中国民用航空局”,8 月 23 日全国第五届人大常委会第 24 次全会审议通过。这期间中国民航局是政企合一,既是主管民航事务的政府部门,又是以“中国民航”名义直接经营航空运输、通用航空业务的全国性企业,下设北京、上海、广州、成都、兰州(后迁至西安)、沈阳 6 个地区管理局。从 1982 年开始,国家对民航实行全行业财务承包,对地方管理局实行利润包干,紧接着国家放松了对民航业的市场准入。1984 年第一家股份制地方航空公司厦门航空成立,拉开了地方兴办航空企业的序幕,随后全国先后兴办数十家地方航空公司和机场。

第三阶段(1987—2002 年): 实行市场化经营机制的民航业体制全面改革时期。1987 年,中国政府决定对民航业进行以航空公司与机场分设为特征的体制改革。首先组建了 6

个国家骨干航空公司：中国国际航空公司、中国东方航空公司、中国南方航空公司、中国西南航空公司、中国西北航空公司和中国北方航空公司。其次组建了民航华北、华东、中南、西南、西北和东北6个地区管理局，地区管理局既是管理地区民航事务的政府部门，又是企业，它们负责领导管理各民航省（区、市）局和机场。然后，航空运输服务保障系统也按专业化分工的要求相应进行了改革，组建了中国航空油料总公司、中国航空器材公司和航空结算中心等。1993年4月19日，中国民用航空局改称中国民用航空总局，属国务院直属机构。12月20日，中国民用航空总局的机构规格由副部级调整为正部级。

第四阶段（2002年至今）：我国民航业体制改革取得重大突破，为民航业高速发展时期。2002年，中国政府决定对中国民航业再次进行重组，主要内容包括：①航空公司与服务保障企业联合重组为六大集团公司，分别是中国航空集团公司、东方航空集团公司、南方航空集团公司、中国民航信息集团公司、中国航空油料集团公司和中国航空器材进出口集团公司。成立后的集团公司与民航总局脱钩，交由中央管理。②民航政府监管机构改革民航总局下属7个地区管理局和26个省级安全监督管理办公室，对民航事务实施监管。③机场实行属地管理，按照政企分开、属地管理的原则，对90个机场进行了属地化管理改革，民航总局直接管理的机场下放所在省（区、市）管理，相关资产、负债和人员一并划转；民航总局与地方政府联合管理的民用机场和军民合用机场，属民航总局管理的资产、负债及相关人员一并划转所在省（区、市）管理。首都机场、西藏自治区区内的民用机场继续由民航总局管理。2008年3月，由国务院直属机构改制为部委管理的国家局，同时更名为中国民用航空局。近年来，民航业实施大集团、大公司战略，进行结构调整，取得了较大进展。目前，我国民航的主力机队配备了世界上最先进的机型，机龄短、技术新、经济性能好，提高了飞行的安全性、舒适性和经济效益。“十三五”期间，我国民航市场空间越发广阔，航空公司竞争力不断增强，机场网络布局日趋合理，空管服务能力稳步提升，安全安保水平世界领先，技术保障水平显著进步，通用航空产业化发展蓄势待发，参与国际民航合作和交流程度越发深入，民航自主创新发展体系初步形成。充分显示出民航强国8个基本特征中涉及航空运输的基本特征逐渐强化，标志着自2005年我国民航运输规模世界排名第二以来，经过15年的接续奋斗，2020年末我国已经基本实现了从航空运输大国向单一航空运输强国的“转段进阶”。《“十四五”民用航空发展规划》提出，到2025年，中国民航将实现6大发展目标，包括：航空安全水平再上新台阶，综合保障能力实现新提升，航空服务能力达到新水平，创新驱动发展取得新突破，绿色民航建设呈现新局面，行业治理能力取得新成效。截至2024年底，全国运输机场总数达263个，总容量达15亿人次。新增跑道5条、机位25个、航站楼面积1.9万m²。民航大力推进通用航空和低空经济发展，2024年，新增通航企业145家、通用机场26个，颁发无人驾驶航空器型号合格证6个，新增实名登记无人机110.3万架，无人机运营单位总数超过2万家，累计完成无人机飞行2666万小时，同比增长15%。C909安全运行突破50万小时，C919运送旅客突破100万人次，国产飞机进入规模化发展、多用户运营新阶段。我国自主研发、具有完全自主知识产权的先进民用涡轴发动机AES100获颁型号合格证。

1.2 中国民航信息化发展现状

我国民航信息化工作从 20 世纪 80 年代起步,经过几十年的发展,信息化基础设施逐步完善,行业内大批信息系统已建成并投入运行,实现了部分数据共享和分析,为安全决策和行业监管提供了支持,为加快我国民航业的高速发展奠定了良好的基础。

(1) 民航信息基础设施建设已具规模。形成以空管通信网和商务通信网为骨干的两大专用通信网络。空管通信网以自动转报、分组交换和卫星通信为主,连接全国各管理局、省(市、区)局和主要航站,覆盖所有国际航路和国内干线航路,承担空中交通管制、航空气象与情报、飞行计划与动态、综合管理等业务传输和国际数据交换服务。民航通信网基本实现对全国民航各级行政机构、空管台站、运输机场和航空公司总部的全面覆盖,目前已经成为民航各类综合业务应用和数据传输共享的主要网络平台,满足民航信息化和安全生产对通信网络可靠、安全、高效的迫切要求。

(2) 民航商务信息系统快速发展。中国民航旅客信息服务系统实现了跨越式发展,建立起了集订座、离港、分销、结算、清算等功能为一体的民航商务信息系统和网络。航空公司订座系统和代理人分销系统与国际主要全球分销系统(如 Amadeus、Sabre、Travelport 等)连接,国内旅客购买国外航空公司机票以及国外旅客购买中国国内航空公司机票都可通过该系统实现。同时,订座系统还提供包括酒店、客房、出租车、旅游线路等在内的旅游产品分销服务。中国民航信息网络股份有限公司(简称中航信)机票分销规模居全球计算机订票系统(computer reservation system, CRS)首位。中国民航的离港系统已经覆盖了全国机场,并支持中国航空公司开展海外业务,极大地提升了整个民航业的运行效率和服务水平。国航、南航、东航、海航等航空公司都建立了自己的电子商务平台,国内的携程、同程、去哪儿等网站也与各大航空公司有深度合作,发展稳定。2008 年,中国在全球率先实现了 100% 的中性电子客票普及率,成为全世界电子客票普及率最高的国家。2009 年 5 月,中航信进一步在北京首都机场实施了手机值机产品,首次实现了真正意义上的无纸化登机。2017 年,南方航空公司在国内首次推出自主研发的微信值机服务,实现了通过微信办理乘机手续。2020 年,南方航空公司联合广州白云机场,在广州推出 One ID 全流程刷脸出行服务,成为全国首家推出全流程刷脸出行服务的航空公司,对提升旅客的出行体验具有重要意义,标志着南航在实现旅客数字化无接触式乘机、引领美好航空出行方面迈入新阶段。航空货运信息化建设水平越来越高,许多航空货运企业已经建立了独立的货运信息系统。2010 年,国际航协的电子货运项目正式在国内实施,天津滨海国际机场成为第一个符合电子货运国际标准的国内机场。2014 年中货航在浦东机场国际航班成功试用电子运单,同年南航、海航、国货航也相继推行,2018 年营业部级非自营货站拟在杭州机场推行,同时部分航司开始对信息系统进行深度开发。各大航空企业及相关主体不断加快数字化转型,积极打造具有韧性增长发展力、敏捷智能竞争力、持续创新引领力的智慧航空货运体系。2023 年数字货运平台 Digi-Cargo 上线,白云机场被打造成为全球领先的“数字货运”机场。

(3) 航空企业信息化建设成效显著。航空公司围绕企业营销和管理组织开发了飞行运行管理、收益管理、财务管理、机务航材管理和常旅客管理等信息系统,提高了企业管理水平和市场竞争能力。首都机场、上海浦东机场、广州新白云机场等一批现代化机场的投入

使用,标志着机场信息化进入新的发展阶段。广州新白云机场投资 1400 万元建立全机场内的骨干网,实现了机场信息的互相传递、共享及协同;投资 1 亿多元建设的计算机信息系统则构成了整个白云机场的中枢系统。全国运输机场推广实施全流程“人证合一”解决方案,利用人脸识别等人工智能技术,有效提高机场的安全保障能力和旅客服务效率。机场协同决策系统、新一代机场地面运营管理系统、机场地面服务管理系统、航班延误管理系统等在全国运输机场广泛应用,将航空公司、机场、空管和地面服务等单位的运行信息集成至统一平台,为机场的智慧管理运营提供有力支撑,大大提升了机场运行效率,为减少航班延误发挥了重要作用。2019 年北京大兴国际机场顺利投运,各类平台化、自动化、智能化的信息系统支撑机场高效安全运行,成为全球智慧机场建设的新标杆。

(4) 民航监管体系信息化稳步推进。民航内网综合办公系统已成为民航各级行政机关统一的办公平台;政府网站已成为民航行政机关对外宣传、政府信息公开和服务交流的主渠道。民航生产统计信息系统采集分析航空公司、机场等生产数据,为民航各类决策提供数据支持;航空安全信息系统为不安全事件及时报送提供可靠渠道,同时汇聚了航空安全领域的各项行政许可信息,为航空安全监管提供基础保障;民航固定资产投资管理系统在汇总固定资产投资项目信息的基础上提供各式查询和分析功能;民航财务管理信息系统实现民航“一切资金上大账,所有账户上系统”的资金在线监控模式,提高了财务监管水平,促进廉政建设;民航安保信息系统首次将旅客信息与公安追逃信息比对,提供查询和分析功能,促使民航公安体制机制创新。以建设智慧政务、实践智慧监管为重要抓手,着力推进行业治理能力和治理水平现代化。通过建设政务云平台、数据共享交换平台、数据分析平台、行政审批平台等形成民航行政机关统筹利用、统一接入的数据共享大平台,建立物理分散、逻辑集中、资源共享的政务信息资源大数据,构建深度应用、上下联动、纵横协管的协同治理大系统,已基本形成符合国家政务信息系统整合共享要求的民航政务信息化体系,实现政务系统由分散建设向统筹建设模式的转换、政务资源由重复独立向集约共享方式的转变。“用数据决策、用数据说话、用数据管理、用数据创新”已成为民航行政管理、行业监管的新常态。建立了创新的民航行业监管执法系统(SES),该系统集成了多项功能,如监管计划管理、监督检查管理、行政处罚管理、信用管理、数据分析和统计等,旨在实现对民航业各类监管业务信息的数据整合归集、多维度统计和深度分析,以提升行政执法质量和效能。民航飞行标准监督管理系统(FSOP)和民航机场安全监督管理系统也是民航电子政务平台的重要组成部分,均致力于规范制定民航飞行标准与机场安全标准,并有效监督标准的执行。

(5) 推动信息服务便民惠民,提高旅客服务水平。通过科技创新对行业信息资源进行整合,将行业服务与旅客个体进行智能关联,构架起智能服务管道,让民航信息和服务随时在线,有效缓解了信息不对称问题,充分释放行业整体服务能力,获得广大旅客的认可。比如,“航旅纵横”APP 可 1s 内支持数千万用户 200 个用户标签维度的实时画像,实时捕捉旅客出行过程的近 60 个场景,让旅客画像、行程、物理场景与信息服务无缝融合,有效降低行业整体服务压力,为民航旅客创造美好的出行体验。又如,“航信通”通过提供全流程“无纸化”便捷通关服务,将旅客出行等候时间平均减少 7min,已在国内 200 多家机场完成全通道部署,累计保障近 5 亿人次旅客体验“无纸化”便捷通关。无纸化通关的全面普及将在“十四五”期间为旅客节约时间成本约 20.0 亿小时,为航空公司、机场节约纸张成本 4 亿元,有效减少碳排放 3 万吨。体现智慧出行的千万级机场旅客全流程无纸化能力、行李全流程跟踪

服务水平,预计到 2025 年将分别达到 100%和 90%。从人工方式办理值机到旅客自助值机和手机值机,从纸质登机牌到电子登机牌,从传统安检方式到智慧化的安检服务,航空旅客出行的方式在不断变化,广大旅客对美好出行的向往正在逐步实现。

(6) 完善民航网络安全治理以及安全信息管理体系,安全态势总体平稳可控。民航局加强对全行业网络安全工作的指导监管,形成党组统筹领导、各部门各单位分工负责、社会力量多方参与的民航网络安全工作格局。着力于优化网络安全管理制度体系,强化网络安全监管力量和队伍建设,加强网络安全技术保障体系建设,形成常态化网络安全保护机制。深入贯彻实施国家网络安全等级保护制度,推进定级备案、等级测评、安全建设等基础工作,有效落实网络安全保护“三化六防”措施,建立网络安全保护良好生态。提升网络安全监测预警和应急处置能力,有效应对智慧民航网络安全风险隐患,确保网络安全重大事件得到有效防范、遏制和处治。圆满完成一系列重点时期和重大活动期间民航网络安全保障工作,确保全行业信息系统平稳安全运行。建立了完善的民航安全信息管理体系。该体系包括安全信息管理平台、飞行品质监控基站、运行情况上报系统、民航安全培训管理平台和民用航空器事件调查员管理系统等。民航安全信息管理体系涵盖中国民航所有不安全事件数据以及运输航空飞行品质监控数据,采用先进的技术进行数据采集、处理、存储和分析,为安全决策提供科学依据。

近年来,得益于民航信息化的蓬勃发展,行业安全基石更加稳固,运行品质不断提升,广大旅客的获得感、幸福感、安全感不断增强。在“十四五”期间,智慧民航建设是发力点、重头戏,全力实施以智慧民航为牵引的发展战略是“十四五”时期民航发展的核心战略。新一代信息技术在民航的广泛应用和深度融合是智慧民航的典型特征,在全面推进智慧民航建设的过程中,要致力于搭建开放、创新、共享、务实的传播平台、智库平台、服务平台、合作平台,为推动民航信息化发展凝聚合力。

如今,“十四五”末,智慧民航建设已结出不少硕果。例如,在智慧出行方面,250 余个机场实现国内航班无纸化便捷出行,千万级机场国内旅客自助值机占比超过七成;在智慧空管方面,开展管制语音识别、管制员数字画像、机载导航数据库、基于 4D 航迹运行等技术攻关,持续提升空管运行效率;在智慧机场方面,13 个国际航空枢纽智能机位分配使用率达到 85%,航班靠桥率可达 90%以上;在智慧监管方面,加快推进安全监管相关系统互联互通和数据融合共享,不断提升差异化监管效能。

智慧民航建设已进入数据资源集聚期、应用领域拓展期、技术融合深化期,需要我们进一步强化全局观念、系统思维、创新能力,采取扎实有效措施,为智慧民航建设解难题、增活力、开新局。

1.3 信息与信息管理

1.3.1 数据与信息

1. 数据

1) 数据的定义

数据是人们用来反映客观事物而记录下来可以被鉴别的符号。数据具有客观性,数据

本身没有意义,数据经过处理仍然是数据,只有经过解释才能成为信息。数据的概念包括两个方面:其一,数据内容是事物特性的反映或描述;其二,数据本身是符号的集合。

记录和描述事物的特性必须借助一定的符号,这些符号就是数据形式。例如,波音 737-800 飞机机身长度 39.5m、翼展 34.3m。这里的 39.5、34.3 就是数据,反映了一架特定机型飞机的机身长度和翼展。“符号”不仅指数字、字母、文字和其他特殊字符,还可以是文字、图形及声音等。“记录”也不仅指印在纸上的记录,而且包括记录在磁介质、光介质、半导体存储器上的记录,甚至包括生物记录。现代数据记录一般利用计算机输入技术完成。

2) 数据的分类

计算机可以处理的数据类型分为数值型和非数值型两种。数值型包括整型数、实型数,非数值型包括字符型、图形型、日期型、声音型、图像型、逻辑型、备注型等,如图 1-1 所示。

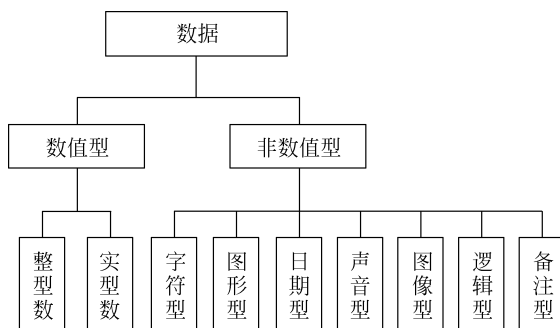


图 1-1 数据的分类

2. 信息

1) 信息的概念

人类自古对信息就有一定的认识。一千多年前,南唐李中的《暮春怀故人》“梦断美人沈信息,目穿长路倚楼台”、南宋陈亮的《梅花》“欲传春信息,不怕雪埋藏”等诗句中就使用了“信息”一词,这里,信息指的就是音信、消息。

信息作为一个科学术语被提出和使用,最早可追溯至 1928 年,美国学者哈特莱(R. V. L. Hartly)在《贝尔系统电话杂志》上发表了一篇题为《信息传输》的论文。在这篇论文中,他把信息理解为选择通信符号的方式,并用选择的自由度来计量这种信息的大小。他认为,信息是指有新内容、新知识的消息。

1948 年,美国科学家维纳(N. Wiener)在《控制论:或关于在动物和机器中的控制和通信的科学》一书中提出:“信息就是信息,不是物质,也不是能量。”这种观点将信息与物质和能量区分开来,已经被许多人所接受。后来他又有新的提法,即:“信息是人和外界互相作用的过程中互相交换的内容的名称。”

同年,美国科学家、信息论的奠基人香农(C. E. Shannon)在《通信的数学理论》一文中,把信息定义为“熵的减少”,即“能够用来消除不定性的东西”。香农以概率论为工具,深刻阐述了通信工程的一系列基本理论问题,明确地把信息量定义为随机不定性程度的减少,这个定义至今仍被人们广泛引用。

1956 年,英国学者阿希贝(W. R. Ashby)提出“信息是集合的变异度”,认为信息的本性在于事物本身具有变异度。

1975年,意大利学者朗高(G. Longo)在《信息:新的趋势与未决问题》中指出:信息是反映事物构成、关系和差别的东西,它包含在事物的差异之中,而不在事物的本身。

信息一词的含义十分广泛而又深刻,内容相当丰富。自1948年香农提出信息至今,由于人们的认识角度不同,再加上学科之间的差异,围绕信息问题所产生的信息定义各不相同,对信息的概念仍然是仁者见仁、智者见智。

目前对信息的定义大致可以归纳为3种类型:第一种是通信技术观,认为信息是减少不确定性的东西,信息是一种熵,而且仍然有人认为一般信息的单位是比特,都体现了这种观点;第二种是本体论或客观论,认为信息是反映客观事物运动状态及其变化的方式,信息是自然界的客观存在;第三种是主体论或主观论,认为信息是人对事物的认识,或是被反映的物质的属性,如定义信息是经过加工后的数据。

在管理科学领域中,主要有以下几种定义:①信息是有意义的数;②信息是关于客观事实的可通信的知识;③信息是一个系统的组织性、复杂性程度的度量,是有序化程度的标志。

我国国家标准《信息与文献 基础和术语》(GB/T 4894—2024)中,关于“信息”的解释是:产生含义的加工、组织或关联后的数据。

2) 信息的特点

(1) 真伪性。信息有真信息和伪信息,即真实信息和虚假信息之分。伪信息通常可以分为3种形式:认知型伪信息,指信息接收者对同一信息的片面的理解和没有与环境联系起来的错误理解;传播型伪信息,指信息在传播过程中,因为主观或客观原因造成信息损失或受到“噪声”干扰;恶意型伪信息,指信息发出者故意采取夸大、欺骗、捏造、篡改等手段制造的伪信息。例如,诈骗分子利用门户网站、旅游网站、搜索引擎等投放广告,制作虚假的网上订票公司网页,发布订购机票、火车票等虚假信息,以较低票价引诱人们上当。例如,2023年10月31日12:50左右,川航3U 8998航班、首都航空JD 5662航班、南航CZ 3743等航班分别遭遇虚假炸弹信息威胁。

(2) 普遍性和客观性。信息是事物运动的一种状态和状态改变的方式,只要物质客观存在,有事物运动,就会有相应运动的状态和方式,就存在着信息。例如,旅客信息、飞机信息、航空气象信息等。

(3) 增值性。信息的增值性指人们通过利用信息,可以获取利益,因此信息也是一种资源。例如,航空公司通过对航班信息的分析,了解自身的航班网络情况,为公司的航线规划和市场拓展提供参考。

(4) 不对称性。由于各种原因的限制(如专业知识、市场需求、制作技术等),在市场中交易的双方所掌握的信息是极不对称的,不同的企业掌握信息的程度各有不同,即信息的不对称性。掌握的信息越充分,对决策越有利。例如,航空企业的实际服务信息和旅客看到的对外宣传和营销信息可能存在不对称性。

(5) 滞后性。信息滞后于数据,信息的滞后时间包括信息的间隔时间和加工时间。信息的间隔时间是指获取同一信息的必要间隔时间,信息的加工时间是指进行数据加工获取某信息所需要的加工时间。使用信息技术的一个基本目标就是缩短信息的加工时间。例如,以前驾驶舱向地面和空管系统传输信息用的是高频或甚高频,速度只有 $2.4\sim 10\text{kb/s}$ 。飞机在飞行过程中,需要驾驶舱和地面的运行控制部门进行通信,保障飞行安全。如果以低于 10kb/s 的速度进行信息传输,飞机和地面传输的只能是简单文字,传输图片很困难,这种

传输速度导致驾驶舱和地面的通信很难达到实时,信息传输存在滞后性,飞行中享受到的信息服务也因此打了折扣。

(6) 有效性。信息的价值是有时间性的,在一定的时间内,利用信息能产生效益,过了这个时间则信息无效益。例如,航空物流企业得到用户的需求信息后如果不及及时处理,就有可能错失商机,丧失用户,造成损失。

(7) 可传输性。信息的价值还表现在其可传播性上,有效的信息传播可产生更大的价值。利用现代信息技术,信息可以更快、更便利地,在世界范围内传输。例如,ADS-B 广播式自动相关监视系统可以从地面传输信息到飞机,主要包括空中交通情况、飞行信息服务以及气象信息等,飞机上的机组人员可以依据这些信息及时了解航路气象和空域限制信息,为飞行安全提供保障。

(8) 可共享性。共享性是信息区别于物质的一个重要特征。物质、能源都遵循能量守恒,唯独“信息”资源可以共享。一个信息源能够提供多个信息给接收者,并且接收者接收后能够重复使用,由接收者继续传输称为信息的共享性。例如,机场信息集成系统实现机场客货生产运营的航班信息、气象信息、旅客信息、货物信息、邮件信息、行李信息、指挥调度信息、机场生产运营资源信息等的及时采集、自动处理和统一发布。同时,运用接口技术实现各计算机信息系统之间的信息共享。

(9) 可存储性。信息可以通过符号表现,而符号可以依附在一定的载体之上,以便更有效地保存与传递。人们可通过多种方式将信息存储在一定的载体上。例如,旅客信息可以通过记忆存储在人脑中,可以通过印刷方式存储在纸张上,也可以通过摄像、录音等方式存储在硬盘上等。

(10) 扩散性。由于信息具有可传输性,因此,它可以通过各种介质向外扩散。信息的扩散具有正、负两种效应。正效应有利于知识的扩散,节省人力、资金等资源的消耗;负效应则会造成信息贬值,不利于信息保密。例如,航空企业通过宣传活动、推广营销、舆情引导等信息扩散渠道和手段,提高企业的品牌形象,提升企业竞争力。

3) 信息的分类

(1) 按信息的来源划分。按信息的来源划分,信息可以分为内部信息与外部信息两类。内部信息是内部产生的反映企业经营活动细节和总体状态的信息;外部信息是来源于外部的有关政策法规、国家和行业经济统计数据,以及市场信息、客户信息、同行信息、供货商信息与科技情报信息等。

(2) 按管理部门的信息划分。按管理部门划分,信息可以分为市场信息、生产信息、物流信息、技术信息、经济信息、人事信息等。企业按管理职能划分为若干职能部门,或按产品、按地区划分为若干事业部门或分支机构。企业中各个部门所处理和应用的信息与其所负责的工作内容有关,例如:市场信息反映市场供需状况;生产信息产生于生产过程中;物流信息产生于物流过程中;技术信息是由企业的技术部门提供的;经济信息反映企业的经济状况、经营状况、资金使用情况;人事信息反映企业的人事编制、员工状况。

(3) 按管理层次的信息划分。通常,企业划分有战略层、战术层和作业层等管理层次,不同管理层次具有不同的管理任务,使用和处理不同的信息,由此可以划分出战略信息、战术信息和作业信息等类别。战略信息包括有关企业战略目标及其制定和实施的信息,为达到目标而拥有的有关资源水平以及针对资源获得和分配的决策信息。战略信息包括大量的

企业内、外部信息。战术信息是管理控制信息,是关于计划执行情况和资源利用情况,如何采取措施更有效地分配资源的信息。战术信息主要是系统内部的中短期决策信息。作业信息是与组织日常活动相关,保证切实完成任务的相关信息,涉及的往往是业务工作或技术工作。

(4) 按加工程度的信息划分。信息可以分为一次信息、二次信息、三次信息。一次信息又称为原始信息,是指没有进行过任何加工整理的信息。它反映信息描述对象的内容原貌,表现为信息产生时的原本表现形式。二次信息是对一次信息进行加工处理后得到的信息,它对一次信息进行提炼、浓缩,突出一次信息的关键成分,剔除一次信息中的冗余和无关内容,使得信息接收者能够快速地掌握一次信息的概貌。三次信息是依照特定的需求,对一次信息和二次信息进行加工、分析、改编、重组、综合、概括形成的所谓再生信息,是人类对一次信息认识的结果。

3. 数据和信息的关系

1) 信息是加工后的数据

数据只是可以识别的符号序列,本身并无任何实际意义,通过对数据进行分类整理、计

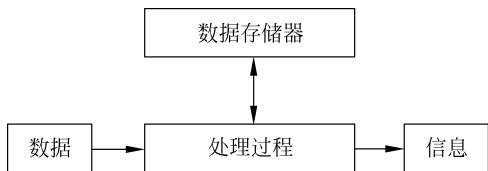


图 1-2 数据转化为信息的过程

算处理、分析综合等过程后,信息需求者能够更清楚地了解数据代表的真正含义。如图 1-2 所示为数据转化为信息的过程。如果说数据是原材料,信息就是加工后得到的产品,是数据的含义。反之,数据又可被看作信息的载体或外在表现形式。例如,一个航材入库单上有

发货单位、名称、数量、单价等数据,这些数据以单个形式出现时是没有意义的,将它们汇总加工就成为一张入库单,赋予了其一定的意义。

2) 数据和信息是相对的

数据和信息的相对性表现在一些数据对某些人是信息,而对另外一些人则可能只是数据。例如,在航空企业航材管理中,领料单对仓库保管员来说是信息,因为他从领料单上得知要发什么航材、发多少、发给谁;而对主管人员来说,领料单只是数据,因为从一张领料单中他无法知道本月某种航材消耗了多少,他并不能掌握企业本月的航材入库、消耗以及库存情况。

3) 信息不随载体而改变

信息不随承载它的物理设备形式的改变而变化。但是,随着载体的不同,数据表现形式也可以不同。例如,航空旅客行李重量 1 千克和重量 1 公斤属于同一信息,但其数据表现形式却不相同。

1.3.2 信息管理

1. 信息管理的定义

信息管理是指个体、组织和社会对信息活动中的各种相关因素(人、信息、技术、机构等)进行科学的计划、组织、协调和控制,以实现信息资源的合理开发与有效利用的社会活动。从信息系统角度来说,信息管理是依据信息管理的原则、信息与管理的理论,利用信息系统支持信息获取、信息组织、信息检索及信息服务的信息流的管理过程,目的是低成本、高质量地为用户提供满意的信息服务。信息管理过程框架如图 1-3 所示。