

交通运输行业标准
综合货运枢纽设计规范
(征求意见稿)
编制说明

标准起草组

2023 年 7 月

目 录

一、工作简况.....	1
二、标准编制原则和确定标准主要内容的依据.....	3
三、预期的经济效果.....	47
四、采用国际标准和国外先进标准的程度.....	47
五、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系.....	47
六、重大分歧意见的处理经过和依据.....	47
七、标准过渡期的建议.....	47
八、废止现行有关标准的建议.....	48
九、其他应予说明的事项.....	48

一、工作简况

（一）任务来源

2022 年 11 月 15 日，交通运输部下达了 2022 年交通运输标准化计划（第二批）的通知（交科技函[2022]645 号），将《综合货运枢纽设计规范》制定列入交通运输行业标准制修订计划，计划号：JT 2022-40。标准技术归口单位为全国综合交通运输标准化技术委员会（SAC/TC 571）。

（二）编制目的及意义

截至目前，国家已发布了 16 项有关综合货运枢纽设计相关的主要标准，涉及水路、公路、铁路及民航等运输方式。各类别综合枢纽的设计标准规范参差不齐，主要聚焦各运输方式自身站场的建设，各运输方式间货物一体化换装设计方面缺乏系统性和完整性，难以满足当前我国综合货运枢纽一体化规划建设的新要求。

根据《交通强国建设纲要》和《国家综合立体交通网规划纲要》要求，根据《现代综合交通枢纽体系“十四五”发展规划》，规范编制组经广泛调查研究，结合我国综合货运枢纽建设实际情况，通过对各类型综合货运枢纽相关标准梳理分析，在广泛征求意见的基础上，编制了本规范。规范编制将有利于支撑我国新建综合货运枢纽的一体化建设，提高综合货运枢纽的规划设计、建设与运营管理水平。

本规范明确了综合货运枢纽的基本规定、总体设计、换装工艺设计、换装作业区布置、枢纽集疏运与内部交通、生产辅助及管理服务设施、信息化系统等内容，聚焦于不同运输方式间货物换装作业和换装区域，统筹兼顾、协调发展，在方式衔接、空间融合、换装高效、智能智慧、绿色发展等方面，提出符合新时代发展需求的设计原则和执行标准，起到强化、规范、引导作用，为综合货运枢纽一体化设计和建设及时提供具有实际操作意义的技术标准。

（三）编制单位

本标准起草单位：浙江数智交院科技股份有限公司、中国铁路设计集团有限公司、中交水运规划设计院有限公司、民航机场规划设计研究总院有限公司、邮政科学研究规划院有限公司、天津市政工程设计研究总院有限公司、交通运输部科学研究院、长安大学、中铁二院工程集团有限责任公司、中铁工程设计

咨询集团有限公司、交通运输部公路科学研究院、国家铁路局规划与标准研究院、中路港（北京）工程技术有限公司、中铁第四勘察设计集团有限公司、中南建筑设计院股份有限公司、顺丰多式联运有限公司、浙江省海港投资运营集团有限公司。

本标准起草人员：邵坚达、赵长军、苏君利、秦宝来、张立斌、王立强、刘新力、徐道程、白子建、李佳峰、马红伟、张瑞婷、李璐、胡大伟、马壮林、秦志鹏、田春林、汪健、王明文、崔优凯、王国韬、陈海龙、周天赤、应永良、周韬、徐雷、张鹏、孟亚好、张红贵、卫晓菁、周天星、谭晓伟、赵姣、李琪、柯水平、齐钦、施路、张小虎、蔡翠、叶静、黄文勇、刘建军、王一斌、朱珊炯、俞佳成、庞晓宇、齐岩、白炜、杜衍栋、孙逊、陈芸芸、熊文超、黄蓉、宋娟、黄义桐、罗晓光、应志峰、韩路、林璋璋、姚颖、祝明哲。

（四）主要工作过程

在项目前期，项目承担单位浙江数智交院科技股份有限公司对国家现有综合货运枢纽设计相关标准进行了初步收集梳理工作，并牵头联合多个业界有影响力及坚实技术支撑的设计单位、咨询单位、科研单位和高校单位组成了标准编制组。标准编制组立即着手进行标准的编制工作，主要工作过程如下：

2021 年 9 月，全国综合交通运输标委会组织多家相关单位专家，商讨本规范编制的可行性和必要性，以及初步工作思路。

2022 年 3 月-5 月，组建规范编制组，开展规范编制的研究工作，并召开专家咨询会，对规范的定位、货物的分类、枢纽分类分级、规范编制重点内容及规范一级大纲等进行了充分的研究、咨询。3 月 31 日部交通运输科学研究院组织召开了“综合货运枢纽设计规范标准研究”项目研究大纲评审会。

2022 年 6 月，主编单位浙江数智交院完成《综合货运枢纽设计规范》草案一级大纲。

2022 年 7-9 月，编制组经过多轮内部研讨、专家咨询等，编制完成《综合货运枢纽设计规范》草案，10 月 19 日交通运输科学研究院组织召开了“综合货运枢纽设计规范标准研究项目”中期评审会，与会代表和专家对标准草案进行了讨论，提出了修改完善意见、建议。

2022年11月15日，交通运输部下达2022年交通运输标准化计划（第二批），将《综合货运枢纽设计规范》编制列入了该计划。

2023年3月，在完成征求意见稿初稿基础上，编制组在北京召开了由全体参编单位及综合运输标准委员会秘书处参加的“《综合货运枢纽设计规范（征求意见稿）》编制”研讨会。对规范编制方向、主要内容、枢纽类型、作业货类等涉及规范编制的基本要素进行了研讨，并对规范初稿各章节主要内容进行了梳理。

2023年4-5月，编制组开展了多轮内部工作会议（按照章节、或专业、或重点问题）、专家咨询等工作，并完成了《综合货运枢纽设计规范（征求意见稿）》初稿。

2023年6月，根据部科技司组织召开的“《综合货运枢纽设计规范》专项研讨会”意见，编制组开展了面向参编单位内部工程技术人员的征求意见工作，共收到152条意见建议。根据上述意见建议，编制组对征求意见稿进行了优化、修改。

二、标准编制原则和确定标准主要内容的依据

（一）编制原则

为了做好本次规范制定工作，标准编写组遵循以下原则：

1.通用性原则

《综合货运枢纽设计规范》涉及多种联运类型货运枢纽，规范充分考虑与其他设计规范或标准的关系及带来的影响，坚持基础性通用标准的定位，兼顾多种类型枢纽，科学审慎地制定关键核心定义。

2.规范性原则

该规范的编写符合 GB/T1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的相关要求和准则，以保证标准的编写质量。

3.时代性原则

综合货运枢纽在我国处于快速发展阶段，在大量设计实践中会不断发现新模式、新理念和新方法，作为行业规范及时总结和反映当代中国综合货运枢纽最新需求，为满足人民群众更高的出行要求、为枢纽高质量发展打好基础。

4.针对性原则

总结归纳现有货运枢纽普遍存在的各运输方式间协调协调不高，货物衔接不畅和换装效率不够高的问题，提出了各联运方式间的空间及作业一体化的设计要求。

5.系统性原则

作为量大面广的交通类建筑设计规范，在各类型枢纽规划与总体设计的基础上，重点强调换装工艺、换装作业区及集疏运体系设计的完整性和系统性。

（二）确定规范主要内容的依据

遵循《交通强国建设纲要》、《国家综合立体交通网规划纲要》、《现代综合交通枢纽体系“十四五”发展规划》等国家政策文件，参照各类型运输方式货运枢纽（站场）设计规范及设计标准，确定本规范主要内容。

1.范围

主要研究范围为现有各相关标准和规范中较少涉及的综合货运枢纽货物换装工艺、换装作业区域、枢纽集疏运，主要规定了综合货运枢纽的基本规定、总体设计、换装工艺设计、换装作业区布置、枢纽集疏运与内部交通、生产辅助及管理服务设施及信息化系统。

提出了本标准适用于新建、扩建和改建的综合货运枢纽换装作业、内外交通衔接及配套管理服务设施等的设计。

2.术语和定义

主要来自 GB/T 18354—2021 《物流术语》、GB/T 42184—2022《货物多式联运术语》、JT/T 1111 《综合货运枢纽分类与基本要求》等标准的界定，并增加了换装工艺、换装作业区、换装量及司机之家的概念。

关于“换装工艺”、“换装作业区”、“换装量”的术语：本标准主要聚焦多式联运过程中，货物在不同运输方式衔接点进行高效、快捷货物转运。需要对货物在转运过程中货物换装的方法和流程、货物转运空间场所的设置及换装设备、空间场所的规模提出要求，因此，引入“换装工艺”、“换装作业区”、“换装量”的术语定义。

关于“司机之家”的术语：“司机之家”建设作为改善货车司机从业环境，增强货车司机从业获得感，促进道路货运业健康稳定发展的重要载体，2021年

10月12日交通运输部办公厅、中华全国总工会办公厅组织修订了《“司机之家”建设运营服务规范》，本标准将“司机之家”建设要求纳入综合货运枢纽的建设内容，按照《“司机之家”建设运营服务规范》对“司机之家”进行了定义，引入术语定义。

3. 正文内容

本文件正文部分包括综合货运枢纽的基本规定、总体设计、换装工艺设计、换装作业区布置、枢纽集疏运与内部交通、生产辅助及管理服务设施、信息化系统等内容。

(1) “4 基本规定”

包含综合货运枢纽分类、作业量预测、换装货类等三个部分。

4.1 综合货运枢纽分类

《综合货运枢纽分类与基本要求》（JT/T 1111-2017）按照主导运输方式不同，将综合货运枢纽分为公路运输主导型枢纽、铁路运输主导型枢纽、水路运输主导型枢纽及航空运输主导型枢纽等四种。

本规范主要解决两种运输方式间货物换装转运问题，货物换装转换时对两种运输方式的运输组织、空间布局、设施设备配置要求应该是协调一体、相互匹配的，不存在某种运输方式主导，某种运输方式从属的情况，为突出各种运输方式之间的协调、协同，本次标准编制淡化了以某种运输方式为主的描述。同时，为了使规范更具有针对性，各个章节间关联性更强，同时方便规范的实施和应用，本标准按枢纽衔接的运输方式对综合货运枢纽进行分类。

考虑到水运和航空两种运输方式运输的货物性质、种类和时效性相差较大，这两种运输方式间的货物换装需求不大，本规范不考虑水运和航空间的联运。

综上，按照枢纽衔接的运输方式，本规范对综合货运枢纽的分类分别为：第1种为公（路）铁（路）联运型、第2种为铁（路）水（路）联运型、第3种为公（路）水（路）联运型、第4种为航空公路（或铁路）联运型（简称“空陆联运型”）、第5种为公（路）铁（路）水（路）联运型，共5种类型。其中第5种为第1、2、3种类型的组合。

4.2 作业量预测

4.2.1 枢纽预测货运量包括枢纽总货运量预测、各运输方式分担量预测和各运输方式间换装量预测。综合货运枢纽的货运量预测是枢纽设计的基础，影响枢纽用地指标、建筑规模、换装设备配置、换装组织等，需严格按规范执行。货运量预测分为枢纽总货运量、各运输方式分担量和各运输方式间换装量。枢纽总货运量用来控制枢纽建设规模、确定占地面积；各运输方式分担量和各运输方式间换装量是枢纽设计的依据。各运输方式分担量，为各种运输方式设施需求规模计算提供依据。各运输方式间换装量，为枢纽内部设施布局和流线设计提供依据。

4.2.2 由于综合货运枢纽集聚多种运输方式，现有各运输方式相关标准对作业量（或货运量）的预测年限各不相同。《铁路车站及枢纽设计规范》

（TB10099—2017）明确“铁路车站及枢纽的设计年度宜分为近、远两期，近期为交付运营后第10年，远期为交付运营后第20年”；《铁路物流中心设计规范》（Q/CR 9133-2016）明确“铁路物流中心的设计年度应分为近、远两期，近期为交付运营后第10年，远期为交付运营后第20年”；现行《运输机场总体规划规范》（MH/T5002—2020）规定“机场规划目标年应包括近期和远期，自总体规划批准年份起，接近期15年、远期30年的原则确定，可对接国家上位规划、国土空间规划的目标年”；《公路货运站站级标准及建设要求》

（JT/T 402-2016）“从货运站开始运营起，预计货运站生产规模达到设计规模的年限，通常取10年”；而水运港口项目，目前的设计标准没有对预测年限作明确规定，而水运港口项目总体规划预测时间与国民经济五年计划一致；

《国内邮件处理中心工程设计规范》（Q/YB 0100-2022）及《国际邮件处理中心工程设计规范》（Q/YB 0101-2022）明确“建筑规模本期宜按满足投产后8年考虑，远期宜按满足投产后15年-20年考虑，征地宜满足远期建筑规模及建设要求”。各运输方式的货运量预测年限不一致。

为了使枢纽内各运输方式的规模、作业能力及设施配置相互协调、协同，结合规范对枢纽类型的定义，规范将作业量的预测年限与枢纽所依托的运输方式站场预测年度一致。

4.2.3 枢纽货运量分析应分别开展年日均作业量分析、日高峰作业量分析和分货种作业量分析，为合理确定枢纽设施布局和规模提供参考。年日均作业

量分析是针对一年内每日平均的货运量分析，主要分析货流特征，对枢纽货流规模、货流构成、货流空间分布等进行分析。日高峰作业量分析是用于计算枢纽内最高货运量，确定换装空间规模。分货种作业量分析是考虑不同货物种类运输特性对运输方式选择的差异，提升货物流通效率。

4.3 换装货类

4.3.1 不同的换装货物对枢纽的换装工艺、空间布局影响较大，而且货物种类繁多，各运输方式相关标准规范对货物定义又不统一。因此，需要对综合货运枢纽换装的货物进行分类，以便本规范的编制和使用。

运输行业相关工程建设规范，一般按照运输条件对运输的货物进行分类，如：《铁路物流中心设计规范》(QCR9133-2016)规定的综合型铁路物流中心作业货物种类有集装箱、成件包装品、商品汽车、长大笨重货物、散堆装货物、快件、危险化学品、冷藏货物等9种；《海港工程设计手册》在装卸工艺要求中针对不同的装卸工艺，对港区作业的货种进行了分类，主要有件杂货（分袋装和无包装件）、大件（重大型设备）、集装箱、煤炭矿石、散装粮食、散装水泥、散装化肥、木材木片、汽车（含商品汽车）及液体散货等；《公铁联运货运枢纽功能区布设规范》（JT/T 1347-2020）规定的作业货物种类有集装箱、成件包装品、商品汽车、长大笨重货物、散堆装货物等5种；《运输机场总体规划规范》（MH/T5002-2020）规定航空货物按货物性质可分为普通货物、快件、邮件、特殊货物，其中特殊货物包括民航允许承运的危险品货物、对温度有特殊要求的冷链物流货物、贵重物品、动植物等。

国家对邮政快递发展提出了较高要求，《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》提出“实施邮政快递枢纽能力提升工程，加强邮政普遍服务和快递处理中心等设施建设，与铁路、公路、民航等枢纽加强统筹”。无论从国家的政策层面，还是从行业要求、规划里都把邮政快递提到比较高的一个需求层面，它的作业方式也相对其他货品比较特殊，因此，本规范将邮件快件作为一类特殊的货种纳入综合货运枢纽设计规范内。

通常综合货运枢纽对货物进行作业时，需要的场地设施、装卸换装设备、作业组织都需要根据货物的包装形式或装载形式或货物本身的形态来确定。结合《公铁联运货运枢纽功能区布设规范》（JT/T 1347-2020），本规范按照运

输条件进行对作业货物进行了分类，分为集装箱、成件包装品、商品汽车、长大笨重货物、干散堆装货物及邮政快递件等六类货物。对于干散堆装货物，根据国家相关政策导向及未来发展趋势，本规范主要考虑干散堆装货物散改集的工艺和作业要求。

由于各运输方式相关标准对货物分类不同，为使本规范与现有的编制规范衔接，方便规范使用，本规范附录 A 提供了各运输方式货物分类对照表。

4.3.2 结合各运输方式的运输特点和货物性质，对不同运输方式间换装的主要作业货物种类规定如下：

1) 公路-铁路：集装箱、成件包装品、商品汽车、长大笨重货物、干散堆装货物及邮件快件等六种；

2) 铁路-水路：集装箱、成件包装品、商品汽车、长大笨重货物、干散堆装货物五种；

3) 公路-水路：集装箱、成件包装品、商品汽车、长大笨重货物、干散堆装货物等五种；

4) 航空-陆路：成件包装品及邮件快件等两种。

(2) “5 总体设计”

包含基本要求、总平面布置、分类型枢纽布置、其他物流功能布置等四个部分。

5.1 基本要求

对综合货运枢纽的战略目标导向、用地开发、规划布局、衔接条件等进行说明，突出强调枢纽内各运输方式站场及其他物流功能在规划、设计及建设的统一性、协同性。

5.1.1 综合货运枢纽总体布局需要与国土空间规划相协调，与城市物流规划相结合，宜靠近城市主要工业区和物流集散地；综合货运枢纽尽量靠近交通主干道、高速公路等设置，以便与其它运输方式的衔接配合，发挥综合交通优势。

5.1.2 综合货运枢纽的建设应根据不同阶段的物流量的增长需求，设定合理地设计年度。分期的原则既要防止过早投资，把建设规模搞得过大；又要避免工程建成不久就满足不了物流量增长的需要，造成改建频繁，影响运营；还

必须具有前瞻性，使货运枢纽的建设标准和规模能适应较长的时间。同时，做好土地开发是要加强土地合理、科学的规划，提高土地利用质量，集约利用土地。并参考《铁路物流中心设计规范》（Q/CR 9133-2016）1.0.4条款的总体规划，分步实施，近远结合的理念进行提炼。

5.1.3 根据《现代综合交通枢纽体系“十四五”发展规划》提出的综合货运枢纽要促进综合交通枢纽港站一体化建设有关要求，提出本条内容。

5.1.4 只有各运输方式的基础设施规模、作业能力和集疏运能力相互匹配、相互协调，才能发挥各运输方式的比较优势，最大限度发挥各运输方式的运输、作业效率，进而提升整个枢纽的综合优势和整个运输组织效率。

5.1.5 绿色综合枢纽的建设应包括从项目建设到运营的全生命周期，包括节地和环境保护、节能与能源利用、节水与水资源利用、节材与材料资源利用、绿色服务和运营管理等方面。按照《现代综合交通枢纽体系“十四五”发展规划》对利用现有设施提出的要求，本标准提出了“改建、扩建的综合货运枢纽宜利用原有建(构)筑物及设施”。

5.1.6 综合枢纽内多种运输方式和其他物流功能聚焦，环境条件复杂，各种类型运输车辆、作业车辆（机械）众多，安全生产、防火防灾是保障枢纽正常运营的重要因素，确保枢纽内各类设施、设备间的安全距离是枢纽总体布局的基本要求，特别是航空、铁路等对安全距离均有特殊的要求，必须严格执行。

5.2 总平面布置

5.2.1 综合枢纽内各功能区的合理布设，各种交通流的合理组织，将为枢纽货物转运、运输带来极大的便利，将使枢纽运转更高效、更节能。

5.2.2 在货物多式联运过程，综合货运枢纽内货物在不同运输方式间的转运效率，是影响整个多式联运效率的重要因素，按照工艺流程，以换装作业为货物转运的核心，科学、合理布置各运输方式及换装作业相关的功能区域，确保货物转运经济技术指标综合最优的目的。

5.2.3 本条各款从转运距离最短、场地融合利用、环境保护、减少功能区干扰、合理布局交通设施、提高供能效率等方面对总平面布置作了要求。

货运枢纽的换装区作为核心的功能区，发展趋势为直接换装，因此除必须落地的货物（如散堆装货物、仓储配送的货物等），推荐各方式装卸作业区和换装作业区的毗邻或一体化设计，以提升换装效率，降低换装成本。

枢纽要充分利用依托的运输方式的作业场地。如铁水联运项目，枢纽的铁路换装场站应结合港口发展规划，尽量靠近港口设置，有条件时应将铁路装卸线延伸进港口的相关堆场，避免转运、倒运或者重复装卸。

关于主导风向，《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2018 中规定，选址“宜位于临近城镇或居民区全年最小频率风向的上风侧”。防止污染其他货物，以改善卫生条件。

现有各运输方式的建设规范对各生产设施、辅助生产设施及管理、服务设施的建设均由一定的要求，许多设施（特别是辅助生产设施及管理、服务设施）的功能相同，建设时有必要将这些设施进行归并、整合，并进行集中设置。

部分条款引自《铁路车站级枢纽设计规范》（TB10099-2017）10.2.4 条。

5.2.4 综合枢纽内各运输方式站场的部分站场设施作业功能相同，装卸设备配备也基本相同。设计时应根据换装需求、管理模式采用灵活的布置形式，换装设施可采用相互融合的布置形式，如公铁换装包装成件作业区仓库需要兼顾城市配送功能时，仓库设计满足配送仓库要求的跨度、堆码及分拣设备工艺要求。充分利用各运输方式的设施设备，不仅可以有效集约土地资源、减少设备设施的投入，同时还能提升货物作业效率、减少作业能耗，达到绿色低碳的目标。

5.2.5 综合货运枢纽功能复杂、运输货物种类繁多，为社会经济发展、城市日常运转、工矿区域生产提供保障，保障安全生产、防火防灾是枢纽日常生产的重要工作，枢纽建设必须按照《工业企业总平面设计规范》（GB 50187）、《建筑设计防火规范》GB 50016 的要求。

5.3 分类型枢纽布置

5.3.1 公铁联运型

本部分共 4 条，明确公铁联运型枢纽换装作业区类型、换装作业设施配置及换装作业区位置布置主要要求。

5.3.1.1 根据 4.3.1 确定的作业货类范围，公铁联运能覆盖集装箱、成件包装品、商品汽车、长大笨重货物、干散堆装货物和邮件快件等全部六种货类。

5.3.1.2 本条按照作业的货类，提出了作业不同货类，需要设置的主要换装作业设施区。

a) 公铁联运换装作业集装箱、成件包装品、长大笨重货物、邮件快件，及干散堆装货物散改集作业需要设置不同的场地设施，本条结合工艺流程，提出场地设施的要求。

b) 本条内容引自《铁路物流中心设计规范》（QCR9133-2016）11 商品汽车功能区 11.1.2 的相关规定要求，汽车装卸采用双层可调式装卸站台或尽端式货物站台辅加移动式商品汽车装卸爬梯。可根据需要沿装卸线设置货物站台，进行商品汽车随车货物的装卸作业。商品汽车存放可采用平面存放和设置多层库进行立体存放。铁路和公路通过交付区进行换装作业。

目前有部分商品汽车运输采用集装箱运输，因此，商品汽车换装区应根据商品汽车运输方式确定是否设置集装箱作业区。

5.3.1.3 一般铁路货场装卸线有特定的布置图形，《铁路物流中心设计规范》（QCR9133-2016）6.3 条将图形分为贯通式、尽端式和混合式三种（详本规范附录 C），并对三种图形适合作业的货类进行了明确。公铁换装枢纽的铁路装卸线布置受平面曲线半径、装卸线有效长度和纵断面的限制较大，灵活性较差，而汽车作业相对灵活。因此，汽车作业通道宜充分考虑铁路装卸场的布置图形、换装机械的特点，与铁路装卸线融合布设，以实现直接换装，降低物流成本，提高换装效率。换装通道尽可能减少与铁路的平面交叉，有条件时尽量设置立体交叉。

5.3.2 铁水联运型

本部分共 3 条，明确公铁联运型枢纽换装作业区类型、换装作业设施配置及换装作业区位置布置主要要求等。

5.3.2.1 根据调研，明确邮件快件采用水路运输的较少，主要是在不通陆路交通的海岛采用水路运输，而邮件快件水路运输基本上采用客轮或轮渡带货的方式运送邮件快件。考虑时效性，未来也不会采用货轮运输邮件快件。因此，铁水联运型综合货运枢纽不考虑邮件快件的作业。根据 4.3.1 确定的作业货类

范围，铁水联运作业区覆盖集装箱、成件包装品、商品汽车、长大笨重货物、干散堆装货物散改集作业等五种货类作业的场所。

5.3.2.2 参见 5.3.1.2 说明。

5.3.2.3 一般铁水联运型综合货运枢纽，水路功能部分的陆域场地设施较大，水运装卸船效率较高，大部分货物需要在陆域堆场（库）临时堆存，而且受水路码头岸线的限制，其布局位置灵活性较差，而铁路装卸场布置相对灵活。为确保货物转运距离最短、换装工艺流程直短，铁路装卸区布置应靠近码头前沿布置。因此，首选铁水换装作业区宜和水路陆域货物堆存区一体化布置或毗邻布置。

5.3.3 公水联运型

5.3.3.1 同第 5.3.2.1 条，公水联运型综合货运枢纽不考虑邮件快件的作业。根据 4.3.1 确定的作业货类范围，公水联运作业覆盖集装箱、成件包装品、商品汽车、长大笨重货物、干散堆装货物散改集作业等五种货类作业的场所。

5.3.3.2 一般的海港、河港都将公路运输作为其主要集疏运方式，因此，海港、河港为典型的公水联运型综合货运枢纽。现行规范《海港总体设计规范》（JTS 165）和《河港总体设计规范》（JTS 165）对水路与公路间的货物转运作业有具体而明确的要求。本规范仅对五种货类在枢纽内进行一体化布置提出原则性要求。对于干散堆装货物散改集的工艺流程尚未有统一或常规性做法，本规范提出在现有集装箱作业流程基础上，增加散货装箱的工艺。

5.3.3.3 按照《现代综合交通枢纽体系“十四五”发展规划》对枢纽连接系统规划布局的有关要求，临近枢纽或依托枢纽建设的陆路物流园、内陆港及无水港等可作为公水路联运型枢纽的扩展部分，功能为公路侧装卸作业区，货物通过公路专线运输到枢纽进行换装。

5.3.4 空陆联运型

本部分共 3 条，明确空陆公铁联运型枢纽换装作业区类型、换装作业设施配置及换装作业区各设施位置布置主要要求。

5.3.4.1 根据《运输机场总体规划规范》（MH/T5002-2020）对航空货物可分为普通货物、特殊货物、邮件、快件，同时航空运输的货物基本上都是具

有外包装的特点，可以归纳到本规范确定的成件包装品这类货品。根据 4.3.1 确定的作业货类范围，空陆联运作业覆盖成件包装品、邮件快件两种货类。

5.3.4.2 根据《民用运输机场安全保卫设施》（MHT7003）要求，空陆联运作业分为空侧作业区和陆侧作业区，空陆侧围界的建设、货物及人员、监控等需求均应符合此规范的要求，进行隔离、管控。

5.3.4.3 空陆联运转装作业区应毗邻停机坪，或者可以通过空侧服务车道到达货机坪或者航站区。同时，空侧需要考虑空侧集装箱（板）和水平运输车辆的空间。陆侧作业区需要设置汽车装卸作业区、停车区或汽车通道等。

空侧航空货物的在货机到货运站之间的水平运输一般采用空侧短驳平板车，作业时平板车需要直接进入空侧作业区，因此，空侧作业区与道路间应采用坡道的形式衔接，不应设站台。而陆侧外部运输采用汽车运输，根据现场调研情况，大部分采用后开门或侧开门箱式货车，需要设置站台进行装卸货。

目前铁路装卸线直接进机场货运站的项目目前处于规划或预留阶段，尚未有工程实际案例，本规范从未来发展方向角度，提出铁路装卸线直接进机场货运站的原则性要求。

《现代综合交通枢纽体系“十四五”发展规划》提出“航空主导型综合货运枢纽应集中布局货机站坪、货运库、航空快件处理中心、邮政快递处理中心等设施”，本规范对具有邮件快件作业功能的枢纽，根据需要可设置邮件处理中心（邮件转运站）或快件处理场所。

5.3.4.4 国际货物作业应符合海关的相关管理规定。建设规模应符合《国家口岸查验基础设施建设标准》（建标 185 号）要求。

5.3.5 公铁水联运型

公铁水联运型综合枢纽是公铁、铁水、公水三种联运型的组合，枢纽内货物在公铁、铁水、公水间进行转运。平面布置在符合这三种联运形式的要求基础上，并对三种联运方式的设施、设备的进行一体化布置的原则性要求，以达到实现铁水、公铁、公水间货物联运无缝衔接、高效换装。

5.4 其他物流功能布置

根据《现代综合交通枢纽体系“十四五”发展规划》提出的推动综合货运枢纽向物流集聚区转型有关要求。本规范在总体布局中，按照口岸功能区、邮

件快件功能区、仓储及城市配送功能区、冷链功能区的具体特征要求，提出了在枢纽内总体上的布局要求。

5.4.1 口岸功能区，根据《国家口岸查验基础设施建设标准》（建标 185—2017），对海关、检验检疫、边防检查等设施的布局要求，具体布置要求参见该建设标准。

5.4.2 考虑邮件快件的安全要求，综合货运枢纽功能区布置中应对邮件快件功能区独立设置，实行封闭式管理。

邮件快件的具体功能区布置应符合《物流建筑设计规范》（GB51157-2016）的相关要求，其中邮政企业的邮件处理中心可参考《国内邮件处理中心工程设计规范》（Q/YB 0100-2022）和《国际邮件处理中心工程设计规范》（Q/YB 0101-2022）等企业标准，其他快递企业的快件处理中心可参考行业和企业内部的各类标准规范执行。

（3）“6 换装工艺设计”

包含基本要求、公铁换装、铁水换装、公水换装、空陆换装及主要建设规模的确定等五个方面的内容。

6.1 基本要求

6.1.1 由于合理的工艺方案直接影响枢纽未来运营，本条提出枢纽换装工艺设计需要考虑的因素和经济技术方面比较的要求，确保枢纽建设按照最合理的工艺方案进行。

6.1.2 本条提出换装工艺的总体目标，及在新技术采用及安全、环保、作业环境方面的目标要求。

6.1.3 本条提出换装设备选用、配置方面的要求。

6.1.4 从节能、减少设备日常维护及新技术、新设备应用方面对换装设备的选用提出要求。

6.1.5 货运枢纽一般都会作业多种货类，因此，换装设备的选用应能适应不同货类的作业，具有较强通用性的作业机械设备，以减少设备的投入和日常维护。

6.1.6按照本规范编制的原则和要解决的问题，要求换装工艺和各运输方式的装卸工艺进行一体化设计和建设，确保各运输方式装卸能力、作业组织相匹配，确保货物在枢纽装卸、换装、分拣等转运过程中高效、连续运转。

6.2 公铁换装工艺

6.2.1 集装箱

6.2.1.1 提出了集装箱换装的区域。根据《铁路物流中心设计规范》(QCR9133-2016)，主箱场是指装卸机械可以直接对集装箱列车进行装卸作业的箱场。主箱场包含装卸线及相应的装卸机械，承担集装箱公铁直接换装和主箱区换装作业。辅助箱场是指需通过运输机械辅助，方可用装卸机械对集装箱车辆、专列进行装卸作业的箱场。辅助箱场一般承担特殊作业要求集装箱的公铁换装作业。

6.2.1.2 提出了三种换装工艺。直接换装为集装箱直接在铁路车辆和公路车辆之间进行换装，装卸机械作业次数最少，具有最高的换装效率，但是为满足铁路车辆的停放时间要求，对公路车辆的数量和调配要求最高，同时需要集装箱货物目的地的方向与铁路班列方向高度一致，对货物组货的要求较高，目前，这种换装方式对于特定企业、特定货物的联运有实现的可能；主箱场换装为集装箱在主箱场落地集货，根据调度安排，重新起吊进行换装，既可以降低直接换装对公铁车辆适配的要求，又具有较高的换装效率，是公铁换装的主要形式；有特殊作业要求的集装箱采用辅助箱场换装工艺。直接换装可以减少装卸次数，有利于降低换装成本，目前实际应用案例较少。但随着信息化的进步、大数据的应用，货物组货水平、车辆调配技术更加成熟，直接换装应用面会扩大。推荐直接换装和采用主箱区换装两种工艺。

6.2.1.3 本条提出了各工艺的使用条件。由于铁路运输货物目的地方向性较强，装载货物前必须进行选箱，将与铁路列车运营目的地一致的集装箱装车，而公路运输则比较灵活。因此，铁路转公路的集装箱货物，只有在汽车目的地排班与铁路装载的集装箱目的地一致时，不需要选箱，可采用直接换装，从铁路列车直接装载到公路集卡车上。而公路转铁路的集装箱货物，公路汽车运输的集装箱目的地和铁路列车运营目的地一致，不需要选箱，可采用直接换装，从公路集卡车直接装载到铁路列车上。采用直接换装工艺的，除货物目的地要

相互匹配外，为要提高换装效率，公路集卡车的运输能力必须和铁路集装箱装卸能力匹配、协调。

如集装箱目的地不一致、公路运输能力与铁路集装箱装卸能力不匹配是，应采用铁路主箱区换装工艺，在铁路装卸区设置集装箱堆场，集装箱在堆场进行临时堆放，同时作业机械在集装箱堆场进行选箱作业。

6.2.1.4 根据《铁路物流中心设计规范》(QCR9133-2016)17.2.1条1)及条文说明，换装设备推荐使用轨道式集装箱门式起重机或集装箱正面吊运起重机。包括《河港总体设计规范》(JTS166-2020)均推荐轨道式集装箱门式起重机。集装箱门式起重机和正面吊混合作业一方面不易保证作业安全，另一方面正面吊的作业占用场地较多，占用门式起重机的箱位，影响换装能力。

门式起重机和正面吊起重机结构不同，根据《铁路物流中心设计规范》(Q/CR 9133-2016)第17.2.8、17.2.9规定及对应条文说明，正面吊起重机应首先满足第二排起重量不小于31.0t（最大只能吊运两排），反算得出第一排起重量为42.0t。本规范内容有关规定与其一致。

6.2.1.5 铁路集装箱辅助箱区主要办理修箱、有特殊作业要求的集装箱、清洗箱、空箱、国际监管箱和备用箱等作业，区域划分复杂，要求装卸机械能够灵活走行至作业场所，对作业场地适应性较高。因此一般采用正面吊运起重机。引自《铁路物流中心设计规范》(QCR9133-2016)17.2.1条2)。

6.2.1.6 本条引自《河港总体设计规范》(JTS166-2020)5.3.2.4。

6.2.1.7 本条引自《铁路物流中心设计规范》(QCR9133-2016)17.2.1条3)。

6.2.1.8 由于公路运输车辆种类较多，类货运车辆底板高度不一，在汽车作业站台侧设置固定式液压升降台，以适应各种高度的公路运输车辆进行装卸作业。

6.2.2 成件包装货物

6.2.2.1 大部分成件包装货物以怕湿货物为主，因此大部分换装场地需要设置防雨淋的雨棚设施，对附加值较高的货物可采用仓库。一般推荐在铁路站台换装，减少短驳。

6.2.2.2 根据作业场所不同，公铁联运成件包装货物分为铁路站台（库或棚）换装和仓储配送库短驳换装两种工艺，仓储配送库短驳换装由于距离相对较远，需要结合水平运输机械进行短驳。

6.2.2.4 铁路成件包装货物主要采用集装器具组成集装货物，一般用篷车进行运输，铁路装卸需设置货物站台，采用叉车进行作业，对于包装规整、适合皮带机转运的，应采用皮带机转运。对于大重量、大尺寸等或无法用叉车进行作业的成件包装货物，应采用轮胎吊进行作业。

6.2.2.5 中交第一航务工程勘察设计院有限公司编制的《海港工程设计手册》（第二版）对件杂货的水平运输机械作了要求，按照运输距离不一，采用叉车、牵引平板车、汽车等。水平搬运机械各有其合理的经济搬运距离和爬坡能力手册提供了水平搬运机械设备选用时的相关参数要求（正文附录 B）：

表 1 水平搬运机械经济运距表

序 号	机 型	经济运距 (m)	备 注
1	叉式装载车	<150	作业区内或毗邻的作业区的搬运以及库场内的搬运作业
2	牵引平板车	150~450	不毗邻的作业区间的搬运作业
3	汽车	>350	不毗邻的作业区间，且距离较远的搬运作业

水平搬运机械爬坡范围表

机 型	叉式装载车	牵引平板车	载重汽车
最大爬坡角度 (°)	6~16	10~15	28

6.2.2.6 换装作业站台为换装作业的主要设施，两侧分别设置铁路装卸侧和载货汽车装卸侧，每侧通过高度的设置，分别实现铁路装卸作业和汽车装卸作业。其中铁路装卸侧为满足铁路篷车的顺利装卸，站台顶端至钢轨面高差一般为 0.95m~1.10m，根据当地的主要车型采用，道路侧满足公路运输车辆的装卸要求，站台顶端至道路侧作业场地高差为 1.1~1.3m，为了适应各型汽车的底板高度，方便叉车等装卸机械的进出，设置固定式液压登车桥。

6.2.3 商品汽车

6.2.3.2 商品汽车在枢纽内换装一般均采用车辆自行方式

6.2.3.4 商品汽车铁路装卸线一般均采用尽端式布置，在装卸线尽端布置双层可调式装卸站台或者设置尽端式站台配合移动式商品汽车装卸爬梯来进行商品汽车装卸。装卸线采用贯通式布置时，根据情况可采用专用移动式商品汽车装卸机械。

6.2.3.5 本条引自《铁路物流中心设计规范》(QCR9133-2016)11.5.1。由于车辆停车用地较大，一般小型车需要每个车位需要 30-40 平方米，采用多层库进行立体存放，可大大减少对用地的需求，同时部分高端车辆也需要进入室内停车，但多层车库造价和运营成本较高。

6.2.3.6 目前部分商品汽车已采用集装箱运输，未来部分高端商品汽车的运输会采用这种方式，本规范对此作了要求。

6.2.4 长大笨重货物

6.2.4.1 长大笨重货物一般为无包装、尺寸及重量较大、外型不一的原材料或设备，除少部分为怕湿货物，需要室内作业外，大部分长大笨重货物适合室外露天作业。

结合调研，部分枢纽会对钢材、木材等长大笨重货物在枢纽内按照客户要求简单加工，并进行配送。需要在枢纽其他区域设置堆场或库进行加工作业，这类货需要进行短驳作业。

因此，长大笨重货物换装包括铁路堆场（库）换装和其他堆场（库）短驳换装两种工艺。

6.2.4.2、本条提出了两种工艺的使用条件。

6.2.4.3、6.2.4.4 在固定堆场进行换装作业的可选用门式起重机、桥式起重机等换装设备，对于不固定参数进行换装作业的可叉车、轮胎起重机等流动机械。对于室内换装的作业机械一般采用适合室内安装的悬挂式或梁式电动桥式起重机。

6.2.4.5 本条给出了长大笨重货物水平运输机械的选择要求，具体要求见正文附录 B。

6.2.5 邮件快件

邮政企业的邮件换装工艺流程及设备配置具体参考《国内邮件处理中心工程设计规范》（Q/YB 0100-2022）；快递企业的快件换装工艺流程及设备配置可参考企业内部的各类标准规范执行。

6.3 铁水换装工艺

6.3.1 集装箱

本部分共 9 条，包括换装方式、换装工艺流程、不同换装方式的设备选型、船舶装卸机械选型与配置、陆域堆场装卸机械选型与配置、水平运输作业要求及装卸机械选型与配置、换装作业区库场规模等。

6.3.1.2、6.3.1.3 集装箱装卸桥的装卸船效率决定了整个枢纽集装箱装卸能力和换装工艺，早期，单小车集装箱装卸桥的效率多为 20-25 箱/h，近年来由于技术进步，新一代的单小车集装箱装卸桥的效率可达到 30-35 箱/h，而双小车集装箱装卸桥的效率高达 45-55 箱/h。新一代的集装箱装卸桥已在大中型港口中广泛应用。由于铁路列车车厢编组为线状，其集装箱装载效率远远低于水运装卸船的效率，采用码头直取，将大大影响水运装卸船效率，同时由于铁路列车运营方向固定，采用码头直取方式，选箱作业难度较大，影响铁路列车的编组。因此，车船直取方式仅适用于集装箱运量小、时间要求不高、集装箱目的地方向基本一致的小型枢纽。

也可以通过在码头后方设置具有铁路主箱场的铁路集装箱作业区，集装箱经水平运输设备（AGV、内部集卡、空轨等），将水运码头卸船的集装箱不落地转运至铁路集装箱作业区的主箱场，铁路装卸设备在主箱场进行选箱作业和装箱作业。受铁路主箱场规模的限制，这种方式适用于集装箱运量不大、时间要求一般、集装箱目的地方向基本一致的小型枢纽。对于小型枢纽推荐采用这种铁路主箱场换装工艺方式。

6.3.1.4 由于集装箱装卸桥的装卸船效率较高，对于大中型集装箱港区，不论船的集装箱装载量、集装箱目的地和港区集装箱的装卸能力等方面，铁路运输均无法满足，同时大中型集装箱港区均会设置规模较大的集装箱堆场，将水运集装箱堆场作为换装主要场地，承担选箱工作，以发挥码头集装箱装卸桥的最大效率、减少船的靠泊时间，也确保铁路装卸作业效率的最大化。

6.3.1.5 本工艺方案将铁路装卸作业区与水运集装箱堆场毗邻或紧邻建设，在水运集装箱堆场进行选箱作业后，通过集装箱水平运输机械设备经较短的水平运输后，直接到达铁路装卸作业区，进行装卸作业。在做好作业组织、列车调度后，可以实现直接装车。

6.3.1.6 采用码头直取工艺，其换装设备利用码头的集装箱装卸桥等设备；采用铁路主箱场换装，铁路侧和水路侧装卸设备按各方式确定。码头侧宜采用

集装箱装卸桥、多用途门机、轨道式门式起重机，装卸船机械选型及配置应符合《海港总体设计规范》（JTS165）和《河港总体设计规范》（JTS166）的规定。铁路侧参见本规范 6.2 的要求。

换装工艺主要做好集装箱水平运输设备选型及铁路侧装卸设备、水路侧装卸设备及水平运输设备能力的匹配和作业的协调。

6.3.1.7 本条规定了在码头集装箱堆场进行选箱作业的轨道式门式起重机、正面吊、空箱堆高机等主要换装作业设备及主要指标要求。

6.3.1.8 水平运输作业要求及装卸机械选型与配置：结合总体需求及布置要求选择，以清洁能源设备为优先考虑，同时结合自动化发展需求，可采用集装箱拖挂车、集装箱跨运车、集装箱叉车、正面吊运机等。

6.3.1.9 由于铁路作业、水运作业相关工艺要求不一和运输组织不一，集装箱堆存的相关指标不一，本规范建议在铁路主箱场换装作业的换装箱场规模按照现行铁路规范的规定确定，对于在水运集装箱堆场进行换装作业的换装箱场规模按照现行水运规范的规定确定。

6.3.2 成件包装货物

本部分共 7 条，包括换装方式、换装工艺流程、换装设备选型、水平运输设备选型、换装作业区库场规模等。

6.3.2.1 换装方式：成件包装货物铁水换装直接换装、一般采用场区（库）或短驳换装工艺，主要根据铁路作业区与码头区的距离关系确定。铁路作业区与码头作业区毗邻或一体建设时采用场区（库）换装，铁路作业区与码头作业区不在同一区域货物需要通过车辆短驳时采用短驳换装工艺。并给出了场区（库）换装、短驳换装三种工艺的换装工艺流程图。经调研，目前我国各港口采用车船直取的作业基本没有案例，但有少量的货物通过码头装卸后直接运输到铁路站台进行铁路组货，因此，本条保留了直接换装（不同于车船直取）。

6.3.2.3 将换装工艺纳入依托方式的工艺设计，有利于货物转运的一体化级换装设备资源的共享共用。

6.3.2.5、6.3.2.6 综合《海港总体设计规范》（JTS165-2013）7.5、《河港总体设计规范》（JTS166-2020）5.2 及《铁路物流中心设计规范》（QCR9133-2016）17.2.3 条。成件包装货物换装作业可采用叉车、轮胎式起重机

及带式输送机等，库内换装作业可采用桥式起重机。水平运输设备选型：成件包装货物的水平输送一般采用牵引车、平板车，运输距离小于 150 米的情况下，也可以考虑直接采用叉车进行货物的水平输送。

6.3.3 商品汽车

本部分共 7 条，包括换装方式、换装工艺流程、仓储区规模及布置、滚装上下船方式、铁路装卸作业要求及仓储区布置、汽车换装工艺及设备。

6.3.3.1 换装方式：商品汽车铁水换装方式主要采用场区（库）进行换装。

6.3.3.2 换装工艺考虑的因素包括：换装量、功能需求、船型、车型、铁路装卸线形式、水位变化情况和码头型式等因素，同时整理了换装作业流程图。

6.3.3.3 仓储区布置：铁水换装仓储区首选靠近码头前沿布置，商品汽车导到仓储区之前，在联运换装区完成铁路和水路的检测和交接。

6.3.3.4 仓储区规模：商品汽车铁水仓储区规模可参照 6.6.3 计算确定，主要包括仓储区、交验缓冲区及配送服务区等的车位数/车道数及面积。

6.3.3.5 上下船方式：商品汽车宜主要采用直接滚装方式上下船，上下船工艺应符合《海港总体设计规范》（JTS165-2013）和《河港总体设计规范》（JTS166-2020）5.2 的规定。

6.3.3.6 铁路装卸作业要求布置相关规定同商品汽车公铁换装工艺。

6.3.3.7 商品汽车采用集装箱运输时，换装工艺及主要换装机械设备可参考集装箱换装相关规定。

6.3.4 长大笨重货物

本部分共 8 条，包括换装方式、换装工艺流程、换装设备选型、船舶装卸机械选型与配置、铁路装卸机械选型与配置、库场作业要求及装卸机械选型与配置、水平运输作业要求及装卸机械选型与配置、换装作业区库场规模等。

6.3.4.1 长大笨重货物铁水换装根据铁路作业区与码头区的距离关系，一般直接换装、场区（库）换装和内外场区短驳换装三种工艺。直接换装同

6.3.2.1 条文说明。

6.3.4.2 本条提出了各工艺的使用条件。

6.3.4.3 换装设备选型：长大笨重货物换装作业宜根据年作业量、集疏运方式、货物布置、用地情况、运营费用等因素，可选用轨道式门式起重机（配

变频装置)、桥式起重机、汽车式起重机等装卸机械,及原木抓卷板夹、钢坯吊具、电磁铁等专用索具。

6.3.4.4 长大笨重货物的装卸船机械选型及配置应符合《海港总体设计规范》(JTS165-2013)和《河港总体设计规范》(JTS166-2020)5.2的规定。

6.3.4.5 铁路装卸机械选型与配置参考长大笨重货物铁公换装作业6.2.4及铁路相关规定要求。

6.3.4.6 长大笨重货物在露天堆场、仓库(货棚)内的换装作业要求同长大笨重货物铁公换装作业6.2.4的相关规定。

6.3.4.7 水平运输作业要求及装卸机械选型与配置同长大笨重货物铁公换装作业6.2.4.5的相关规定。

6.3.4.8 换装作业区库场规模:参照6.6.2计算确定。

6.3.5 散改集

现阶段铁水联运干散货通过在枢纽进行散改集的作业的案例不多,设计、建设经验欠缺,本条在归纳现有相似生产作业的案例如煤炭铁陆转水陆、矿区煤炭装集装箱、煤炭装铁路列车等工艺和采用的设备,从换装设备选用、环保等方面对散改集作了原则性规定,引导未来干散货运输向集装化发展。

6.4 公水换装工艺

公水换装工艺设计、换装机械设备选择及换装作业区规模确定,在现行规范《海港总体设计规范》(JTS 165)和《河港总体设计规范》(JTS 165)中有详细的规定,本规范仅对不同货种的换装作业地点作原则性要求。

6.5 空陆换装工艺

6.5.1 航空与公路的换装主要包括以下几种形式:集装板/箱联运:由异地货站安检、组合后的集装板/箱货物交由货站后,不需要改变包装形式,可直接上飞机。成件包转集装箱/板:货物由成件包货物(散货、快件),经过航空货运站的操作,组合成符合航空运输的包装形式——集装箱/集装板。成件包一成件包货物是指:由成件包(散货、快件),通过航空货运站安检后,不进行组合操作,通过传送带运送至飞机上。

根据进港流程,货物以散货的形式下飞机,经过理货分拣后,以成件包的形式发货给业主。由集装箱/板运输的货物,到港后通过分解,分解成成件包的形式发货给业主。

6.5.2 集装箱（板）的联运条件满足《空陆联运集装货物转运货物操作规范》（JT/T1286）的要求。集装板箱的换装设备应该具备高度可调节。集装板箱的运输的拖车高度为 508mm, 货车的高度在 0.9m~1.5m, 集装板箱的运输设备需要高度可调节, 高度行程由 508mm 调整到 1.5m（具体根据实际运营需求）。对于不带叉车孔的集装箱/板的换装, 不允许叉车进行转运。

6.5.3 对于成件包装品的货物, 根据货物包装的规格确定传送的模式。对于航空散货, 可采用伸缩皮带机, 皮带输送机及分拣机进行货物的理货及分解。对于托盘货及规格较大的货物, 可以采用辊子输送机进行传输。

6.5.4 国际运输的邮件快件需根据不同运输方式及海关的监管要求, 完成相应的安检、查验要求。邮政企业的邮件换装工艺流程及设备配置具体参考了《国内邮件处理中心工程设计规范》（Q/YB 0100-2022）；快递企业的快件换装工艺流程及设备配置可参考企业内部的各类标准规范执行。

6.5.5 由于空陆换装工艺的设备, 辊子输送机、伸缩式皮带传输机、升降式航空集装器传送机在规格、荷载、高度接驳等方面要满足货物传输的要求。

6.5.6 随着需求的增加, 航空冷链货物的业务量逐年上升, 航空承运的冷链货物的种类及温控要求日益细化, 同时对航空货运设施的要求也是不断提高。空陆换装应满足冷链货物温控的需求, 从运输、换装、存储等各个方面均应在不断链的环境下进行。

6.5.7 空陆换装场所分为空侧和陆侧区域。出港货物为从卡车到飞机的货物, 从陆侧到空侧。根据《民用运输机场安全保卫设施》（MHT7003）要求, 空陆侧围界的建设、货物及人员、监控等需求均应符合此规范要求。

6.5.8 国际货物应符合海关的相关管理规定。建设规模应符合《国家口岸查验基础设施建设标准》（建标 185 号）要求。

6.5.9 航空货运量跟季节性有很大关系, 换装作业区主要是满足高峰货运量的确定, 满足高峰时刻的处理需求。

6.6 主要建设规模及设备配置

6.6.1.1 当集装箱换装作业区与铁路作业主箱场一体建设时, 由于铁路作业受铁路调度、铁路列车运营及铁路列车为线型等特点, 在铁路主箱场进行换装, 换装区域的规模应与铁路作业的特点相适应, 因此铁路主箱场换装区集装

箱堆场规模应按照铁路相关标准计算。本公式及相关参数引自《铁路物流中心设计规范》(QCR9133-2016)8.2。

6.6.1.2 当集装箱换装作业区与水运陆域箱场一体建设时，换装箱场不进行单独建设或划分独立区域，利用水运陆域箱场进行选箱，因此，采用这种工艺时，换装集装箱场的规模应按照水运相关标准进行计算。本公式及相关参数参考《河港总体设计规范》(JTS166-2020)5.10.15的规定。

6.6.2 成件包装品、长大笨重货物及散货换装作业区规模及相关参数参考《河港总体设计规范》(JTS166-2020)5.10.9的规定执行。

6.6.3 商品汽车换装各功能区规模及主要换装设备规模及相关参数参考《铁路物流中心设计规范》(QCR9133-2016)11.3、11.4、11.5给出。

6.6.4 叉式装载车、起重机及集装箱换装设备的配置数量参考公式按照《铁路物流中心设计规范》(QCR9133-2016)17.3给出。

6.6.5 由于集装箱出入口需要有集装箱检查等功能，较为特殊，其通行效率与普通车辆出入口不同，需要单独进行规定，本公式根据《海港工程设计手册》(第二版)公式3.4.6-1，修改后给出。

(4) “7 换装作业区布置”

包含基本要求、公铁换装、铁水换装、公水换装、空陆换装及公铁水换装作业区等六个方面的内容。

7.1 基本要求

7.2 公铁换装作业区

7.2.1 集装箱

7.2.1.2 轨道式集装箱门式起重机设置悬臂，装卸线在跨度内靠走行轨一侧设置有利于布置箱位。跨内不设汽车通道时，汽车通道设在两侧悬臂下，一侧一个，可方便运输车辆及时转上环行道路，减少走行距离和相互干扰，但装卸集卡时集装箱均需穿过轨道式集装箱门式起重机支腿，对作业效率有一定影响；跨内设汽车通道时，汽车通道的宽度不小于7.0m，汽车通道可在跨内居中设置，便于划分箱区；为减少轨道式集装箱门式起重机小车走行距离，提高作业效率，汽车通道也可靠装卸线设置。具体布设参数见正文图13。

7.2.1.3 选用无外伸臂轨道式集装箱门式起重机时，汽车通道只能设在跨内，汽车通道的宽度不小于 7.0m。根据现场调查了解，汽车通道在跨内居中设置有利于作业及划分箱区；为减少轨道式集装箱门式起重机小车走行距离，提高作业效率，汽车通道也可靠装卸线设置。具体布设参数见正文图 13。

7.2.1.5 作业通道为正面吊作业时需要的宽度为 15 米，可以完成公铁直接换装作业，若需要保证正面吊作业时的车辆通行，需要在作业场宽度的基础上增加单向车道，一般宽度采用 3.5m，总宽度需要 18.5 米。根据《铁路物流中心设计规范》（Q/CR 9133-2016）8.1.7 条第 1 款规定，装卸线中心线至纵向作业通道边缘的距离应为 2.5m。

7.2.1.6 本规范给出了各联运方式、作业不同货种的作业场典型平面及剖面图布设形式图，供设计、建成参考，也可在标准提供的布置方案基础上根据实际情况进行调整，但建筑限界、安全等相关的参数，应按照本规范执行。

本条的剖面图引自《公铁联运枢纽功能区布设规范》（JT/T 1347-2020）附录 A.2 的示意图。示意图与《铁路物流中心设计规范》（Q/CR 9133-2016）条文说明 8.1.6 和 8.1.7 基本一致，示意图的各间距说明与条文说明中的各数据基本一致，其中相邻铁路装卸线之间的距离 S 在物流中心规范中规定“有接发车条件的线间距不应小于 5.0m，有列检作业时，不应小于 5.5m；无接发车条件的不应小于 4.2m。采用正面吊并设移动接触网时，线间距不应小于 6.5m”。综合考虑本规范的跨行业的特点和作用，为简化设计过程的复杂性，统一采用 5.0m，适应绝大部分的应用场景。

7.2.1.6 本条对集装箱堆场的布置要求，引用自《公铁联运货运枢纽功能区布设规范》（JT/T 1347-2020）5.2.5 的内容。

7.2.1.7 本条对集装箱换装堆场的布置作了要求，引自《陆港设施设备配置和运营技术规范》（JT/T 1213-2018 部分内容）。

7.2.1.8 按照《铁路物流中心设计规范》（QCR9133-2016），掏装箱库独立设置便于独立经营管理，避免对场内作业的干扰。掏装箱库对内是进行集装箱的掏箱和拼箱，对外是将普通汽车运来货物入库和将库内货物装普通汽车运出。因此需要与换装区具有紧密衔接的道路，满足集装箱短驳机械通行。

注：本规范将铁路的集装箱掏装箱库（场）统一为集装箱拆装箱库（场）

7.2.1.9 本条主要考虑停放集装箱牵引车的场地及一定数量的拆装箱作业场地的需要。集装箱车停放场地宽度不小于 30m，引自《铁路物流中心设计规范》13.3.2 条款，主要满足大型车辆的停放和作业。

7.2.1.10 对于规模不大的枢纽，内外贸集装箱作业可能会在同一区域作业，因此，需要将外贸集装箱作业区与其他作业区隔离开。

7.2.2 包装成件品

7.2.2.2 本条款给出的布设示意图引自《铁路物流中心设计规范》(QCR9133-2016) 10.2 条文说明及《公铁联运货运枢纽功能区布设规范》(JT/T 1347-2020) 附录 A.3。一台一线式布设适用于换装作业量较小的枢纽，具有铁路布设简单、适应性强的特点；两台夹两线式布设及两站台库相邻式布设方案适合铁路与公路换装作业量较大的枢纽，具有适应性强、用地省，方便列车列检作业、调车方便的特点。

形式图各参数中 K、L、H1、H2 引自《铁路物流中心设计规范》(Q/CR 9133-2016) 10.2.8；R、Z 引自《铁路物流中心设计规范》(Q/CR 9133-2016) 13.3.2 条规定。

7.2.2.3 公路车作业场地宽度要满足大型货运车辆停车作业及进出转弯的空间要求，《铁路物流中心设计规范》(QCR9133-2016) 13.3.2、《中国物流基础设施手册》、《公铁联运货运枢纽功能区布设规范》(JT/T 1347-2020) 5.3.2-e 均给出 30 米宽度的要求。

7.2.2.4 引自《铁路物流中心设计规范》(QCR9133-2016) 13.2.3 的规定。以换装为主的仓库（货棚）宽度不小于 18m，以仓储、配送等为主要功能的仓库（货棚）不宜小于 30m。单层和多层仓库的底层净空高度和多层仓库的楼层净空高度按照《海港工程设计手册》（第二版）给出。

7.2.2.5 《公铁联运货运枢纽功能区布设规范》(JT/T 1347-2020) 5.3.2 规定“铁路侧装卸站台高度一般高出轨顶 0.95m-1.1m，站台边缘与仓库（货棚）外墙轴线距离，当采用叉车装卸车作业时，一般为 4m；普通载货汽车侧作业站台高度一般为 1.1m~1.3m，站台边缘与仓库（货棚）外墙轴线距离，应满足叉车装卸车作业要求，一般为 5m；”，《海港工程设计手册（上册）》p588 页，给出了“牵引平板车等作业时作业站台需要 6~8 米宽”的要求。

7.2.2.6 为了避免货物在装卸、换装作业过程中受到雨雪等降水的影响，造成货物淋湿损坏，同时为换装作业通过良好的作业环境，避免因天气原因影响生产作业，一般情况下应将雨棚伸入作业汽车或火车上方一定空间，《铁路物流中心设计规范》(QCR9133-2016)13.2.13 给出了具体尺寸要求，本规范引用了该条款相关数据。

7.2.3 商品汽车

7.2.3.1 《铁路物流中心设计规范》(QCR9133-2016)第11章将商品汽车换装功能区分分为装卸场、仓储区、检测区及交付区（交验缓冲区、配送服务区），四大类五个区。实际作业过程中检测区与交验缓冲区往往毗邻或一体建设，本规范将商品汽车换装功能区整合为卸场、仓储区及交付区（检测区、交验缓冲区、配送服务区）等三大类五个区。同时本条款给出了商品汽车换装公铁间换装各功能区布置示意。根据需求可在仓储区设置室内停车库或多层停车库。

7.2.3.2 本条引自《公铁联运货运枢纽功能区布设规范》（JT/T 1347-2020）5.4.2，并结合《铁路物流中心设计规范》(QCR9133-2016)11.2.8条补充“站台端部应设斜坡，斜坡坡率不应大于1:7，坡面应采取防滑措施。”

7.2.3.3 本条引自《公铁联运货运枢纽功能区布设规范》（JT/T 1347-2020）5.4.3部分内容，按照消防疏散要求补充了分组停车和疏散通道的要求，每组停车的规模按照《铁路物流中心设计规范》(QCR9133-2016)11.5.3条“60-72个车位”。

7.2.3.4 本条引自《公铁联运货运枢纽功能区布设规范》（JT/T 1347-2020）5.4.4部分内容。

7.2.3.5 针对商品汽车特殊性，一般均要求对商品汽车的仓储区及交付区进行相对封闭的管理，同时按照《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067）的要求，考虑消防设施的设置。

7.2.4 长大笨重货物

7.2.4.2 为了减少货运员和司索工作业时的跨线次数，避免车辆妨碍司机视线，尽量使起重机重载运行时重心在主中心，将货物装卸线布置在跨内邻靠走行轨起重机操作室一侧，有利于作业方便、安全性好。

为了作业安全，汽车通道宜设在门式起重机悬臂下，还可方便运输车辆及时转上环行道路，减少走行距离和相互干扰；当采用无悬臂门式起重机时，汽车通道设在跨内邻靠走行轨一侧，货物装卸线设在邻靠走行轨另一侧，以有效利用跨内货位面积。引自《铁路物流中心设计规范》9.2.4 条文说明。

7.2.4.3 采用轮胎式起重机的装卸线，由于受到起重机作业半径的限制，为了不占用货位，道路应该布置在货位外侧。引自《铁路物流中心设计规范》9.2.10 条文说明。

7.2.4.4 对于储存条件要求高的长大笨重货物可设置仓库（或货棚），在仓库（或货棚）内进行作业。如果这类货作业量较大，可考虑火车进入库内进行作业或采用带外伸臂门式起重机和室内桥式起重机联合作业，来提高换装作业效率。

7.2.4.5 本条款给出的图 a、b、c 均引自《公铁联运货运枢纽功能区布设规范》（JT/T 1347-2020）附录图 A.4。图 d 是按照 7.2.4.4 条规定，增加了带外伸臂门式起重机和室内桥式起重机联合仓库作业剖面示意图。

7.2.4.6 一般进行长大笨重货物运输的车辆为大型货运车辆，车身长度长、载重量大，对通行道路的指标要求高。

7.2.4.7 汽车作业通道宽度 7 米，可以分为一个 3.5 米的装卸通道和一个 3.5 米的通行通道，能保证一个通道车辆停车作业时，另外一个通道车辆正常通行。

同时本条规定了汽车通道至货物装卸线的安全距离，无列车技术作业时不应小于 2.5m，有列车技术作业时不应小于 3.0m。相关指标引自《铁路物流中心设计规范》（QCR9133-2016）9.2.4 第 3 条。

7.2.5 散改集货物

7.2.5.2、7.2.5.3 考虑干散货在散改集过程中，会产生扬尘，因此需要在室内进行散改集作业，同时承担散货运输的列车和汽车应进入室内进行装卸。室内应设置防尘、抑尘等设施，控制扬尘。

7.2.5.4 本条提出枢纽应为公路侧散货运输车辆和装载散货的集装箱提供清洗服务。以减少干散货在运输过程中对运输工具、通行道路和环境的污染。调研中，部分运营单位提出了该要求。

7.3 铁水换装作业区

7.3.1 集装箱

本部分共 5 条，包括不同形式下的换装作业区主要设施内容、主要功能区的典型布设形式、码头布置、铁路装卸区及库场布置及主尺度要求等。

7.3.1.1 本条规定采用码头直取作业工艺的，铁路装卸线应延伸至码头，并对码头作业宽度的要求和码头前沿 2.5 米宽安全操作空间的要求。引自《河港总体设计规范》（JTS166-2020）5.3.3.2。

7.3.1.2 本条规定了采用铁路主箱场换装时，典型换装作业平面布置图，并规定了铁路作业区和水运作业区的相关布置要求。

7.3.1.3 本条规定了采用水运陆域堆场换装时，铁路作业区和水路集装箱堆场换装的平面布局示意图和空间相对关系的剖面图。同时根据不同的换装机械设备，规定了场内汽车作业通道的宽度要求及主要道路宽度的要求，主要技术参数引自《河港总体设计规范》（JTS166-2020）5.3.3.3 和 5.3.3.7。铁路换装区尺寸布局要求见本规范 7.2.1 及铁路、水运相关规范的要求。

7.3.1.4 本条针对采用水陆陆域堆场换装作业，铁路作业区设置在港区外独立区域时的建设要求。

7.3.2 成件包装货物

本部分共 5 条，包括主要铁路作业线位置、换装作业场库的布置要求、主要功能区典型布设形式等。

7.3.2.2 铁路作业线位置：宜根据年作业量、进车形式等确定，主要包括库（场）前、库（场）后、库（场）内三种形式；其中铁路作业线布设在库（场）后，可以减少内部短驳车辆或其他水平运输车辆和铁路线的交叉，因而，本规范推荐该布置方式。

7.3.2.3 本条对换装作业库（场）的布置作了要求：a) 码头前沿 100-200 米范围内，水平运输可直接利用叉车，避免采用其他水平运输车辆进行短驳，提高换装效率。b) 作业区宽度应取决于换装作业机械作业方式，龙门起重机取决于龙门起重机轨距，一般取 20m~30m。轮胎式起重机取决于轮胎式起重机的工作幅度，一般取 16m~20m。d) 成件包装货物单个包装重量不大，适合多层库堆放，利于项目集约用地。

7.3.2.4 规范提供了铁路线路在庫（场）后的典型铁水换装作业平面布置及空间相对关系的示意图。

7.3.3 商品汽车

本部分共 3 条，包括换装作业区设施及布设形式、主要功能区的布置、滚装码头及水陆域布置等。

7.3.3.1 参考《铁路物流中心设计规范》（QCR9133-2016）11 “商品汽车功能区”和《公铁联运货运枢纽功能区布设规范》（JT/T 1347-2020）5.4 “商品汽车作业区”，结合水运商品汽车滚装装船方式及工程经验，本条给出了铁水换装商品汽车作业区的主要功能区为：铁路装卸场、临时停放区、交付区、仓储区、滚装码头等，并根据需求可设货物站台和商品汽车零配件库或货棚等。并给出了换装作业区的布设平面示意图。

7.3.3.2 商品汽车铁路装卸场、零时停放区、交付区、仓储区的设置参考本规范铁公换装作业区 7.2.3 的设置要求。

7.3.3.3 滚装码头及水路陆域布置：商品汽车滚装码头的布置应根据自然条件、设计船型尺度、工艺要求和接岸设施型式等因素综合分析确定，水域布置应便于船舶进出港及靠离泊作业，陆域布置应便于滚装车辆的集散和乘客上下船；并结合船舶靠泊作业方式对泊位长度、码头面高程及宽度、人车分离作业进行了规定，提出船舶吨级较小且泊稳条件较好时可采用丁靠方式。

7.3.4 长大笨重货物

本部分共 6 条，包括换装作业区主要设施内容、主要功能区的典型布设形式、码头布置、铁路装卸区及库场布置、木材作业特殊要求等。

7.3.4.1 换装作业区主要设施内容：长大笨重货物铁水换装作业区主要包括水路码头作业区、码头陆域堆场、装箱库（棚）、换装机械作业区和铁路装卸区等作业区。

7.3.4.2 主要功能区典型布设形式：根据作业货物品类、工艺流程、主要换装设备等因素确定；

7.3.4.3 码头布置：结合固定式及移动式等不同的设备形式、引桥式及连片式等不同码头平时形式，对码面宽度、车道数及附属设施设置进行了相应的规定。

7.3.4.4 铁路装卸区及库场布置：长大笨重货物铁路装卸区、仓库堆场的布置参考本规范长大笨重货物铁公作业 7.2.5 的相关规定。

7.3.4.5 木材作业特殊要求：对木材熏蒸作业及场地要求、熏蒸区域与其他区域的距离要求、木材堆场装卸作业及消防要求进行了规定。相关参数引自《海港总体设计规范》（JTS165-2013）7.5.9、7.5.10。

7.3.5 散改集货物

本条款在铁水集装箱换装作业基础上，增加了干散堆货物换装集装箱的功能区，并对该功能区的布置提供了示意图，并从环保角度对功能区的设置提出了原则性要求。

7.4 公水换装作业区

现有一般海港、河港为典型的公水换装作业枢纽，现行规范《海港总体设计规范》（JTS 165）和《河港总体设计规范》（JTS 165）已有详细的规定和要求。

7.5 空陆换装作业区

7.5.1 不同货物的换装区货物的操作工艺不同，对平面布置、空间要求也是不同的。安检和海关的查验查扣区分别根据《民用运输机场安全保卫设施》（MHT7003）、《国家口岸查验基础设施建设标准》（建标 185 号）及实际需求设置。

7.5.2 根据《民用运输机场安全保卫设施》（MHT7003），从陆侧进入到空侧货物需要进行严格的安检，不能通过安检的货物在货站存放 24 小时后，方可上飞机。

7.5.3 空陆侧隔离设施的要求详见《民用运输机场安全保卫设施》（MHT7003）的要求。国际货运的换装作业，应符合海关的相关要求。

7.5.4 一般情况下，航空公路货物的换装在货运站房室内作业，对于大型货物而言，在货站室内处理有困难的货物可在室外场坪处理。

7.5.5 对于有温控要求货物，应该在温控的环境下操作。冷库的设计应符合《冷库设计规范》（GB50072）。同时，充分考虑航空货物暂存时间短，高峰时刻集中的现象，根据当地货物的需求设置不同温度的冷间。

7.5.6 航空公路换装库陆侧站台设置的合理直接影响换装的效率及停车场面积的设置。站台开面满足高峰时刻车辆停靠的需求。站台的进深应该符合《物流建筑设计规范》（GB51157）。站台的高度应该根据当地的卡车车型确定。

7.5.7 为了提高换装的时效性，航空与公路的换装尽量采用直接换装，尽量避免二次驳运及存储，提高物流的时效性。

7.5.8 目前国内铁路线进入航空货运站进行航空铁路换装尚未案例，部分机场规划或考虑了航空铁路的直接换装，如广州白云机场扩建工程前期工作中考虑了铁路进入机场货运站的方案，由于铁路和航空的建设受各种因素的限制，在直接换装有困难的情况下，建议采用短驳的形式通过卡车进行接驳。航空铁路换装采用短驳换装时，航空货站的布置同航空公路换装的要求。

7.5.9 航空货运区空侧主要是平板车运输，平板运输车一般宜直接进入空侧作业区，不设站台，通过坡道衔接室内外。

7.5.10 空陆侧均需要设施雨棚，雨棚的宽度应该综合考虑雨棚的高度、当地的雨水量设置，一般不宜小于 2 米。

7.5.11 空侧作业区和陆侧作业区可根据地形高差、用地条件、业态形式等，采用单层或者多层建筑。

7.7 邮件快件作业区

邮件快件作业区布置应符合《物流建筑设计规范》（GB51157-2016）的相关要求，并参考了《国内邮件处理中心工程设计规范》（Q/YB 0100-2022）和《国际邮件处理中心工程设计规范》（Q/YB 0101-2022）的相关要求。

（5）“8 枢纽集疏运与内部交通”

包含基本要求、集疏运系统、内部交通、标识及引导系统等四个方面的内容。

8.1 基本要求

对交通设施构成、设计方案选择、内外部协调与衔接、近远期结合等进行规定，是枢纽集疏运与内部交通系统的总体要求。

8.1.1 明确枢纽集疏运和内部交通的交通设施构成。

8.1.2 枢纽集疏运与枢纽内部交通的设计应综合考虑建设期和运营期的要求，从多角度进行方案的比选。参考《海港总体设计规范 JTS165-2013》

8.1.3。

8.1.3 枢纽交通设施的规模和通过能力，是枢纽交通系统设计的关键。

《海港总体设计规范 JTS165-2013》8.1.2 规定，港口集疏运设施规模 and 标准应满足港口的集疏运要求，必要时开展相关交通仿真模拟专题论证，本条款参考了该要求。

8.1.5 智慧枢纽是枢纽建设趋势和发展方向。当前水运港口，如上海港、天津港等地开展了车路协同、自动驾驶为代表的智慧港口交通系统建设。由于当前智慧枢纽缺乏相应的标准体系，并且我国港口的智慧化建设水平参差不齐，因此，本标准提出可根据枢纽的实际发展水平，设置（预留）自动（无人）驾驶车辆专用车道或车路协同路侧设施。

8.2 枢纽集疏运

枢纽集疏运包括铁路、道路、航道三种方式。

8.2.1.1 根据国务院办公厅 2022 年 1 月 7 日印发的《推进多式联运发展优化调整运输结构工作方案（2021—2025 年）》，及《现代综合交通枢纽体系“十四五”发展规划》提出“全国沿海、内河主要港口的集装箱、大宗干散货作业区应实现铁路连接，大宗货物年货运量 150 万吨以上的新建货运枢纽（物流园区）应实现铁路连接”、“沿海主要港口铁路进港率超过 90%”；本规范给出建设进枢纽铁路专用线的设计要求。

8.2.1.2 本规范给出接轨站、位于综合货运枢纽的铁路终点以及接轨方式的设计要求。引用了《海港总体设计规范 JTS165-2013》8.2.2。

8.2.2.1 与《河港总体设计规范 JTS 166-2020》8.2.2.1 条一致。

8.2.2.2 参考《海港总体设计规范 JTS165-2013》8.3.4.2。

8.2.2.3 参考《海港总体设计规范 JTS165-2013》8.3.4.3。

8.2.3 参考《海港总体设计规范 JTS165-2013》8.5，对内河航道提出设计要求。

8.3 内部交通

8.3.1 铁路

本条参考《公铁联运货运枢纽功能区布设规范 JT/T1347-2020》5.1，重点对枢纽内铁路装卸线建设做了要求。

8.3.2 道路

8.3.2.1 货运枢纽内部道路不仅要考虑货车的通行，还应满足流动机械、消防、进出人流的需要。道路分级参考了《港口道路与堆场设计规范 JTS 168-2017》3.1.1、《海港总体设计规范 JTS165-2013》8.3.3 的分类方法、《铁路物流中心设计规范 Q/CR9133-2016》19.1.1。

8.3.2.2 内部道路交通组织的一般要求。

8.3.2.3 内部道路环形布局，有利于车辆通行和消防安全。本条根据《河港总体设计规范 JTS 166-2020》6.3.2.1。

8.3.2.4 枢纽内道路主要技术标准，参考了《河港总体设计规范 JTS166-2020》6.3.3、《海港总体设计规范 JTS 165-2013》8.3.6、《铁路物流中心设计规范 Q/CR9133-2016》19.1.4、《物流建筑设计规范 GB51157-2016》8.1.4。

8.3.2.5 为确保车辆行驶安全，标准规定了枢纽内道路边缘至建（构）筑物的最小净距，最小净距参考了《河港总体设计规范 JTS166-2020》6.3.4、《海港总体设计规范 JTS 165-2013》8.3.8、《物流建筑设计规范 GB51157-2016》8.1.5。

8.3.2.6 汽车衡是货运枢纽重要的设施，应用比较广泛，本条根据《工业企业总平面设计规范 GB50187-2012》5.5.5、6.4.10，以及《河港总体设计规范 JTS166-2020》6.3.5 编写。

8.3.3 廊道

干散堆货物等的枢纽内部水平运输，通过皮带机等连续输送设备运输是最经济、最高效和环保的方式，本条参考《河港总体设计规范 JTS166-2020》

8.4.9、《河港总体设计规范 JTS166-2020》6.4.6 提出。

8.3.4 线路交叉

8.3.4.1 a)道路下穿铁路时，公路、厂外道路、城市道路的建筑限界在《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)、《公路线路设计规范》(JTG D20—2006)、《厂矿道路设计规范》(GBJ 22—87)、《城市道路工程设计规范》(CJJ37—2012)中有明确规定，下穿铁路的道路净空应符合相应标准和规范的规定，以

保证道路行车安全和铁路立交桥的结构安全。道路上跨铁路时，应满足铁路建筑限界要求。引自[《铁路线路设计规范》(GB 50090—2006)条文说明 5.1.3]。

b) 铁路与道路平面交叉应尽量设计为正交或接近正交，但由于地形条件或拆迁工程等限制需要斜交时，交叉锐角应大于 45° ，以缩短道口的长度和宽度，并避免小型机动车和非机动车的车轮陷入轮缘槽内的不安全因素，引自[《铁路线路设计规范》(GB 50090—2006)条文说明 5.2.3]。

c) 为了有利于道路上的车辆在道口前停车和起动，从最外侧钢轨外 5m 算起的平台长度应不小于停留一台车辆的长度。本条文的数值引用于国家现行有关标准。经检算，载重汽车要求的道口平台长度平均为 16m，紧接道口平台的道路最大纵坡值按停留在坡段上的各类车辆能顺利启动考虑，本条文中的数值与国家现行标准的规定一致。引自[《铁路线路设计规范》(GB50090—2006)条文说明 5.2.6、5.2.7]。

d) 据统计，道口事故率与道口瞭望视距相关，当道口交通量相同时，瞭望视距不足的道口事故率偏高，为了提高道口的安全度，降低道口事故率，道口宜设在瞭望条件良好的地点。引自[《铁路线路设计规范》(GB50090—2006)条文说明 5.2.1]。

8.3.4.2 a) 高速公路、一级公路和城市快速路都是交通功能强、服务水平高、交通量大的骨干道路，进出口实行全控制或部分控制，进枢纽道路和这些道路交叉必须立体交叉。b)、c) 参照《河港总体设计规范》(JTS 166-2020) 6.5.4 条制定。

8.3.4.3 参照《河港总体设计规范》(JTS 166-2020) 6.5.5 条制定。

8.3.5 出入口

8.3.5.1 出入口的设置位置是否合理，是否能将枢纽通过集疏运道路将枢纽和外部公共道路网有效衔接的关键，同时综合货运枢纽一般规模较大、功能复杂，具有车辆种类多、流量大的特点，往往一个出入口难以解决车辆进出和枢纽内交通组织问题，需要设置多个出入口。需要根据内外部路网结构、交通流量大小、交通组织及各功能区布局等因素统筹考虑。

8.3.5.2 本条规定枢纽应设置两个或以上货运车辆出入口，并设置在不同位置，主要基于两个方面的考虑：1) 根据现行国家标准《建筑设计防火规范》

GB 50016 规定的消防要求，设置两个或以上出入口，更有利于消防安全；2) 枢纽对车流以及汽车停放、汽车作业有特殊的要求，综合货运枢纽车流量大，车型复杂，并以大型货运车辆为主，设置两个以上出入口，便于枢纽内对主要交通流进行单向组织，交通流单向组织的好处不仅便于管理，而且减少车辆掉头、转弯和车流相互交叉，使枢纽内部车流更顺畅，提高枢纽内部道路的通行能力。【引自《物流建筑设计规范》（51157-2016）8.1.8 条文说明，有修改】

8.3.5.3 综合枢纽内部分功能区运输车辆通行需要特殊要求（如集装箱车辆需要集装箱专用通道等）或与周边城市功能交通联系密切车辆进出频繁（如城市配送功能区、快件分拣功能区）等，对于这些功能区货运量较大时，有条件时，宜设置单独的出入口。《铁路物流中心设计规范》（QCR9133-2016）第 19.4.5 条也有相应的规定。

8.3.5.4 为了保障枢纽各项作业安全运营，内部车流组织、停车有序、高效，枢纽应设置出入闸口，对进出枢纽的车辆进行有效管控。b) 出入口每侧闸口至少设置 2 个，可以保证在 1 个车道出现故障无法通行时，车辆可以出入枢纽。c)、d) 参考《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》（JTG D80-2006）7.6 条，对隔离岛的布置作了具体要求，主要是确保车辆在出入口处安全通行。由于综合货运枢纽尚需通行流动作业机械和装载特殊货物的特殊车辆，需要设置超宽车道，满足特殊车辆的通行要求，公路工程要求超宽车道不小于 4.0 米，考虑枢纽需要通行集装箱正面吊运起重机，规范将车道宽度要求为 5.0 米，与《铁路物流中心设计规范》（QCR9133-2016）一致。e) 根据《公路工程技术标准》（JTG B01-2014），高速公路、一级公路的建筑限界净高为 5.0 米，但部分货车装载的细长货物上下晃动或篷布上下飘动，经常剐蹭到公路结构物、收费棚，造成安全隐患，一般在公路收费棚设计中，收费棚的最小净高按照 5.5 米控制。港口集装箱码头、铁路集装箱中心站均设有检查桥，检查桥上一般设有检查集装箱箱体的工业电视摄像头、集装箱箱号确认系统以及每个通道靠司机侧设置的自认处理机，形成一个集装箱门区自动系统。【引自《铁路物流中心设计规范》（QCR9133-2016）第 19.4.5 条第 4 款，条文说明，有修改】

8.3.5.5 根据《公铁联运货运枢纽功能区布设规范 JT/T 1347-2020》

8.2.3 e)，本条规定综合货运枢纽的主要出入口或门区应设置缓冲区，次要人行出入口不做要求。出入口内外设置缓冲区和过渡区，主要供进出车辆排队，方便车辆进出及货主办理货运手续，不影响内外交通秩序。出入口外按 3~5 辆集卡排队长度计算，出入口内按 2~3 辆集卡排队长度计算，故出入口外设 60m~100m 缓冲区和出入口内 40m~60m 过渡区；设计时可根据出入口实际出入运输汽车类型确定门区外缓冲区和门区内过渡区的长度。【引自《铁路物流中心设计规范》(QCR9133-2016)第 19.4.5 条第 5 款，条文说明】

8.3.5.6 闸口路段的线路要求参照了《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)收费广场路段的要求。

8.3.6 停车场

根据调研，目前有不少综合货运枢纽（或物流园区）没有设置专用的公共货运车辆停车场，导致大量货车停放在枢纽周边市政道路两侧，甚至非机动车道、人行道，不仅影响周边交通、居民日常生活，也给车辆本身（如偷盗油箱燃油）和运输的货物带来不安全因素，也影响道路运输与其他运输方式的高效衔接。因此，本规范对综合货运枢纽停车场建设提出了要求。

8.3.6.1 综合货运枢纽场区内车辆有客车、货车和作业车辆（流动机械）之分，及空车和满载之分。根据服务对象，分设公共货运车辆停车场、作业场停车场、流动作业车辆(机械)停车场和社会车辆停车场，利于安全、消防、管理等。作业场停车场主要为生产过程中等候作业的车辆在作业点临时停车服务，保证生产作业的连续性，一般规模不大 3-5 个车位；流动作业车辆(机械)停车场为流动作业车辆(机械)作业完成或等候作业时在作业点临时停放的场地，规模一般不大，根据工艺要求确定，可与作业场停车场结合布置。

8.3.6.2 公共停车场向社会开放，具有需求量大、使用群体不固定等特点，为减少公共停车对枢纽内部专用车辆的影响，本条规定公共货运车辆停车场的位置宜靠近枢纽出入口，也可设置在枢纽内外。《公铁联运货运枢纽功能区布设规范》(JT/T 1347-2020) 7.2 条也有相应的要求。车辆出入海关监管区需进行管控，需要为其提供临时相对封闭的、有管控的停车场地。

8.3.6.3 流动作业车辆（机械）、作业场内车辆直接服务货运作业，需要较高的时效性，确保货运作业的连续性，宜临近生产作业的区域布置，相邻生产作业区的流动机械、作业车辆停车场可集中设置，以集约用地。部分流动作业车辆（机械）有防冻等特殊要求，以及北方地区天气严寒，部分需要停放在室内，《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）附录 F 要求北方地区室内停车库宜满足 60% 的流动作业车辆（机械）停放需要。

8.3.6.4 社会车辆停车主要服务枢纽内工作人员、外来办理业务人员及来访人员的车辆，人员主要集中在办公、管理等功能区域。

8.3.6.5 应根据不同类型车辆的需求及特点，确定停车位数量规模。

8.3.6.6 a) 参考《铁路物流中心设计规范 Q/C 9133-2016》19.2.2、《车库建筑设计规范 JGJ100-2015》4.1.1、《汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值 GB1589-2016》4.1.1.2 的相关要求。垂直式停车占地面积最小，本条规定的数值针对垂直式停车提出，兼顾了货运枢纽的各种车型。b) 根据《铁路物流中心设计规范》（QCR9133-2016）第 19.2.2 条第 2）、3）款编写。c) 综合货运枢纽内货车车辆尺寸较大，掉头困难，单向行驶的好处不仅便于管理，便于大型货运车辆顺进顺出，减少车辆掉头和车流相互交叉，提高场地停车能力和通行能力。d) 枢纽停车场的防火设计应遵照现行国家标准《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-2014 执行。e) 本条引自《物流建筑设计规范》（GB51157-2016）第 8.2.6 条，解决停车车辆安全疏散问题。同时枢纽车流量大，车型复杂，停车场设置两个出入口，方便管理，有利停车场交通组织。

8.4 标识及引导系统

本节对从枢纽衔接的外部路网到内部路网的引导标志标识、指引标志、指示标志、禁令标志的设置，及枢纽内部作业设施、建筑物等的位置标志和导向标志设置作了原则性的要求，保障枢纽交通组织、生产作业顺畅有序。

（6）“9 生产及管理服务辅助设施”

包含基本要求、生产辅助设施、管理设施、服务设施等四个方面的内容。

9.1 基本要求

9.1.1 条文中的生产辅助设施是指不直接参与生产活动，只对生产起辅助和支持作业的建筑物；管理设施是指枢纽生产办公、政府监管、业务办理、金融保险等用房；服务设施是指满足在枢纽及进入枢纽开展业务活动、生产作业的人员提供基本生活保障的建筑。

9.1.2 枢纽内生产及管理服务辅助设施的规模与枢纽作业规模、作业性质和作业人员数密切相关，特别是生产辅助设施一般需要根据枢纽作业的工艺方案、配备的机械设备及建设规模来确定。附录 D 《主要生产和辅助生产建筑物参考指标》是在《海港总体设计规范》(JTS 165-2013)附录 F《港区主要生产和辅助生产建筑物参考指标》基础上，《公路货运站站级标准及建设要求》(JT/T 402-2016)，结合本规范涉及的范围进行了调整（如取消了码头水手间），为设计提供参考。政府监管设施的建筑面积可根据实际情况和有关规定另行考虑。

9.1.3 现行《海港总体设计规范》(JTS 165-2013)、《河港总体设计规范》(JTS166-2020)、《铁路物流中心设计规范》(QCR9133-2016)、《公路货运站站级标准及建设要求》(JT/T 402-2016)、《国内邮件处理中心工程设计规范》(Q/YB 0100-2022)及《国际邮件处理中心工程设计规范》(Q/YB 0101-2022)等各运输方式的标准均对生产辅助设施、管理设施、服务设施的建设作了不同程度的要求，这些设施中除部分生产辅助设施和少量管理设施各运输方式独有或要求必须独立设置，大部分设施均具有通用性，在综合货运枢纽内可以将这类设施合并设置，减少土地占用和建设规模、降低投资，便于管理使用，减低能耗和运营初步，符合枢纽绿色发展的要求。

9.1.4 《工业企业总平面设计规范》(GB/50187-2012)第 5.7.1 条 2) 行政办公及生活服务设施的用地面积，不得超过工业项目总用地面积的 7%；《物流中心分类与规划基本要求》(GB/T 24358-2019)第 5.5 条“物流中心……配套的行政办公及生活服务设施总用地不应超过物流中心总用地面积的 10%；交通运输部《货运枢纽（物流园区）投资补助项目管理暂行办法（暂行）的通知》（交规划发【2016】59 号）中《申报项目主要技术和服务功能要求》明确”项目商务、生活配套占地面积占比应不大于项目总占地面积的 10%”。考虑会依托综合货运枢纽集聚其他物流功能，对管理、生活设施的需求会更高，

本规范将行政办公及生活服务设施的用地面积占比规定为应不大于项目总占地面积的 10%。

9.1.5 在《建筑防火设计规范》（GB 50016-2014）基础上，《物流建筑设计规范》（GB 51157-2016）第 15 章“消防”针对物流园区内生产性建筑及办公、生活服务及配套建筑的消防设计，按物流园区的特点做了规定，这些生产性建筑及办公、生活服务及配套建筑基本涵盖本规范涉及的生产及管理服务辅助设施，而且建筑防火性质基本一致。

9.2 生产辅助设施

9.2.1 结合《海港总体设计规范》（JTS 165-2013）5.12.2 条、5.12.3 条，及《铁路物流中心设计规范》（QCR9133-2016）19.4.6 条 5 款，对综合货运枢纽主要生产辅助设施进行了明确。

9.2.2 虽然生产辅助设施不直接参与生产活动，但对生产起辅助和支持作业，是枢纽生产作业中不可缺少的重要设施，生产辅助设施的合理设置，有助于枢纽生产作业的高效稳定。

9.2.3 枢纽集聚多种运输方式，货物运载、装卸、转运等机械工具均需要消耗燃料或电力，日常对燃料的需求较大。随着交通运输绿色转型发展，这些运输、装卸工具除了传统的汽油、柴油外，对 LNG、氢等新能源的需求越来越高。《现代综合交通枢纽体系“十四五”发展规划》提出推动枢纽作业机械、设施设备等加快应用新能源和清洁能源。本标准提出枢纽应根据需求，提供加油（汽油、柴油）、加气、加氢等新能源和清洁能源，满足运输车辆、作业机械、设施设备的需要和枢纽绿色发展的目标。a) 汽车加油加气加氢站属于危险性设施，枢纽内各类设施繁多，货物堆存对防火要求又高，应按照《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）的要求保障安全。b) 加油站、加气站、加氢站各自独立建设时，与周边设施及都有各自安全距离，会导致枢纽总平布置困难，土地利用效率降低，同时会导致管理、使用的不便，因此推荐按照《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）中的加油加气加氢合建站进行建设。c) 根据调研，枢纽内对燃料的需求最大的是外部货运车辆，枢纽内装卸、转运等内部作业机械采用电气化的相对较多，为方便外部货运车辆，汽车加油加气加氢站宜邻近公共货车停车场。

9.2.4 由于枢纽内换装作业设备大量采用电气化设施，同时智能化、智慧化对枢纽的供电提出更高的要求，枢纽内供配电设施是保障枢纽正常运营的关键设施之一，因此本标准对供配电相关设施作了要求。

变电站的设计应满足枢纽发展规划的需求，应正确处理近期建设和远期发展的关系，做到以近期为主，远、近期结合，并应根据枢纽发展的需要预留扩建的可能。同时变电站的设计应符合国家现有的有关标准的规定，应遵循技术先进、设备成熟可靠、资源节约、效益显著的原则。设备选型应与枢纽整个工艺系统设备的先进程度相适应，与已有配电系统技术水平、工程投资规模等相适应，并应适当超前。a) 在大、中型综合货运枢纽的供配电系统规划和设计中，一般都设有 35~110kV 变电站，它是整个枢纽供电系统的中枢。随着综合货运枢纽用电设备的增加和装卸系统自动化、电气化的普及，对供配电系统规划和设计提出了越来越多的需要，因此要求在枢纽的供配电系统设计中，应把 35~110kV 变电站的规划、设计和建设放到重要地位上，把供电的安全性、可靠性放到首位。b) 枢纽的用电设备特别是低压用电设备，具有负荷容量大小，早晚负荷相差悬殊，分布广泛的特点，由于 10(6)kV 变电所当采用低压 380V/220V 供电时，因供电距离较短，所以 10(6)kV 变电所设置时应尽靠近用电负荷中心。c) 对于冷链功能区、冷藏集装箱等要求全程冷链不断，对供电等级要求较高的功能区，在市政电源无法保障 24 小时不间断停电的情况下，可考虑配备柴油发电机组作为备用电源。d) 为了确保枢纽用电的安全，枢纽内变(配)电站不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻，不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。e) 本条规定主要考虑室内变电站(所)在运行、维护方面有更高的可靠性和安全性，同时更有利智能变电站(所)建设。

9.2.5 充电站。

a) 综合货运枢纽充电站的建设应该结合枢纽规划，按照近远期结合、快慢充结合和分期落实的原则，以达到经济、社会和环境的可持续发展目标。

(1) 随着新能源物流车辆的普及和政策的推广，综合货运枢纽将成为新能源物流车辆充电的集中地。因此在建设规划时，应考虑未来几年内新能源物流车辆的使用情况，以便合理规划充电站的数量和位置。

(2) 根据不同类型的车辆和行驶范围, 充电需求的类型也不同。因此在建设充电站时, 应根据综合货运枢纽的规划布局, 结合车辆的类型和用途, 采取快慢充结合的方式, 满足不同车辆的充电需求。

(3) 由于建设充电站需要大量的资源和资金投入, 因此应结合电动车辆的发展情况, 按照分期落实的原则, 逐步推进充电站的建设。

b) 考虑到充电站中使用的充电设备本身存在一定的安全风险, 由于新能源车辆和传统燃油车辆不同, 在充电时采用的是直流或交流高压电源, 充电设备在运行时可能会产生电气安全问题。充电站设置相应防雷、防火、防爆等措施以保障充电站的运行安全和充电设备的正常运行。

c) 消防、电力抢修及其它涉及安全的重要车辆, 为了确保这些车辆能及时响应紧急任务, 尽可能的降低生命财产损失, 减少社会的影响面, 故规定这类车辆的专用充电设施按照不低于二级负荷供电标准来供电, 以保证车辆充电的可靠性。

d) 作业区的装卸车辆的工作进程需要保证高效、科学以及快速完成, 具有高强度、高频率的工作特点, 故考虑在该区域就地设置为装卸车辆服务的快充设施, 能够满足大量物品快速、精准、高质量地完成装卸的需求。

e) 随着新能源汽车的普及, 使用新能源货车的需求将会逐渐增加, 充电设施的服务能力将会直接影响其是否正常运营。因此, 在设计综合货运枢纽公共货车停车区时, 应充分考虑预留充电设施的安装位置, 线缆保护管道和手孔井等, 以便为新能源货车充电的发展提供便利。

f) 标准《电动汽车充电站设计规范》(GB 50966)、《电动汽车分散充电设施工程技术标准》(GB/T 51313) 为电动汽车充电设施专用规范。

9.3 管理设施

9.3.1-9.3.3 综合货运枢纽除了日常管理需要的管理设施(如生产管理、生产调度、信息管理、行政办公、会议室、培训室及物业管理等用房)外, 尚需要与货运相关的业务用房及设置在枢纽内其他物流功能需要的物流业务用房(如货运业务办理、货运代理办公、大客户办公), 以及政府行业监管、第三方金融保险服务等设施, 如具有进出口货物作业, 还需要设置海关、国检等用房。综合货运枢纽一般规模较大, 部分生产作业功能需要在现场进行管理、调

度，部分业务需要在现场办理，需要在生产作业现场配置生产管理用房和业务用房。结合《海港总体设计规范》(JTS 165-2013)5.12.1条，及《铁路物流中心设计规范》(QCR9133-2016)19.4.4条、19.4.6条6款，对综合货运枢纽主要管理设施进行了明确。

9.3.4 综合管理用房、货运业务用房的使用人员，除枢纽内相关功能的管理人员、生产作业人员外，还有大量的外来人员（如货主、来访人员），人员进出枢纽较为频繁，设置在主要出入口附近，方便人员和办事车辆的进出，也将减少对生产作业区的影响，增强生产作业区的安全保障。

9.3.5 货运业务对内用房与综合管理用房的功能、使用性质基本一致，而且货运业务对外用房的使用功能与对内用房关系密切，业务上相互关联。

9.3.6 一般来说，综合货运枢纽的现场管理、业务用房规模较小、功能单一，应进行合建，并宜和现场生产设施或辅助生产设施合建，有利于生产管理，和降低建设投资，便于作业区设施布置。

9.4 服务设施

9.4.1 综合货运枢纽具有规模大、人员多（作业人员、外来汽车司机、管理人员及第三方人员等）的特点，而且作业时间往往为24小时作业，枢纽内人员对吃、住的等基本生活需求，不仅面大，而且随着经济社会的发展，对吃、住的要求也越来越高。但综合货运枢纽一般远离城区，枢纽周边城镇能提供的基本生活功能往往存在不足，无法满足枢纽的需要。因此，如果枢纽周边这些设施不足或无法满足枢纽正常作业需要时，枢纽需要设置公共厕所、餐饮、小卖、宿舍、淋浴、医务、文体活动等基本生活服务设施，来满足枢纽各人员的日常生活需求。结合《海港总体设计规范》(JTS 165-2013)5.12.5条，及《铁路物流中心设计规范》(QCR9133-2016)19.4.6条3、4、7款，对综合货运枢纽主要服务设施进行了明确。

9.4.2 近年来交通运输部、中华全国总工会将“司机之家”建设作为改善货车司机从业环境，增强货车司机从业获得感，促进道路货运业健康稳定发展的重要载体。《现代综合交通枢纽体系“十四五”发展规划》明确提出改善司机等人员从业环境，推进“司机之家”建设。在调研过程中，发现不少货运枢纽（或物流园区）已设置了“司机之家”，为货运车辆司机提供临时休息、餐

饮等服务功能，但无论在设置位置，还是设置的功能方面，均存在不足。本规范按照《关于深入推进“司机之家”建设提升运营服务质量的通知》中附件1《“司机之家”建设运营服务规范》中相关功能设置、主要规模等内容纳入到了本标准。

9.4.3 综合货运枢纽规模较大，场地空间距离较大，一般公共厕所设置在综合楼、生活区等建筑物内，相对集中在枢纽的一个区域，作业人员在日常工作中如厕相对较难，调研中，现场作业人员对这个需求反映较多。《铁路物流中心设计规范》（Q/CR 9133-2016）要求“物流中心室外作业区应设置不少于一处公共厕所”。本规范考虑到综合货运枢纽作业区独立设置公共厕所的困难（使用人员不多及用地、排水、排污困难等问题），提出在人员相对集中的作业区，适当建设附建式厕所或活动式厕所，以解决现场作业人员日常如厕问题和厕所日常维护困难的问题。

9.4.4 大部分枢纽的餐饮、小卖、宿舍、淋浴、文体活动等其他服务设施通过市场化进行运营，而且这些设施是否设置、设置的规模与枢纽周边城市公共配套服务的功能、规模相关。

（7）“10 信息化系统”

包含基本要求、系统框架、系统功能、信息交换与共享平台、网络与信息安全、信息基础设施与终端设备、综合运营管理与应急指挥、交通运行监测管理、安保管理、能效管理等十个方面的内容。

10.1 基本要求

10.1.1 枢纽建设的信息化系统需要顺应多式联运的发展趋势。要求枢纽信息化系统应辅助枢纽高效运行与管理。

10.1.2 枢纽的信息化系统建设强调统筹规划，不同运输方式的信息化系统应一体化设计，满足各运输方式统筹融合、一体化衔接要求。因不同运输方式通常会建设各自的信息化、智能化系统，本标准建议枢纽信息化系统应实现系统间信息资源的互联互通和共享共用。

10.1.3 枢纽信息化系统应充分考虑枢纽换装工艺，根据需求实现智能生产、智慧管理、智慧服务等高标准功能。

10.1.4 枢纽信息化系统应具备一定的前瞻性，积极采用云计算、物联网、大数据、人工智能等高效的新一代信息技术，辅助枢纽使用的无人化、智慧化装备的高效运行。系统功能选择应充分考虑综合货运枢纽的分类、规模和信息化需求。

10.1.5 枢纽信息化系统应具有安全性、可靠性、适用性、灵活性和前瞻性等性能，保障信息系统的高效运行。

10.1.7 枢纽信息化系统宜预留与上级交通、应急、消防、医疗等机构的接口，便于纳入城市或行业管理体系，提高应急状态下与相关机构的高效联动。

10.2 系统框架

10.2.1 为枢纽信息化系统的系统框架，以及需具备的系统构件。

10.2.2-11.2.5 提出枢纽信息化系统各层级构架包含功能的要求。

10.3 系统功能

10.3.1 根据调研，提炼出枢纽信息化平台的主要通用应用功能模块，但也不限于标准中提到的生产作业管理、仓储管理、运输管理、运行监测与应急管理、综合运营管理、联运服务这 6 个主题，随着新技术的发展和新需求的不断涌现，平台采用通用应用+N 的方式，对扩展应用功能开发留有空间。数字孪生技术可将枢纽设备设施要素进行数字化，未来可以通过数字孪生技术实现枢纽内生产、管理和服务双向控制和孪生展现等功能。

10.3.2-10.3.7 提出实现枢纽信息化系统应用建议具备的功能。其中并参考《河港总体设计规范》（JTS166-2020）、《铁路物流中心设计规范》（QCR9133-2016）中的相关内容。

10.4 信息交换与共享

10.4.1 按照不同方式在枢纽内货运作业协调、协同的要求，提出了各运输方式应共享或交换的信息，以通过信息软联通，辅助实现各运输方式统筹融合、一体化衔接，推进多式联运“一单式发展”。并参考交通运输部《数字交通发展规划纲要》、《国家综合货运枢纽补链强链技术指引》、《河港总体设计规范》（JTS166-2020）、《铁路物流中心设计规范》（QCR9133-2016）等文件、标准。

10.4.2 枢纽信息交换与共享平台应实现枢纽与各运输方式直接的网络通信和数据交换共享。

10.4.3 信息交换与共享平台的数据交换协议和数据规范应符合相关国家标准。

10.4.4 信息交换与共享应及时、准确、可靠，以提升货运转运和换装的效率。

10.5 网络与信息安全

10.5.1 为枢纽信息化系统建设需充分全面考虑系统网络与信息的安全，包括但不限于本标准提到的物理安全、网络安全、主机安全、终端安全、应用安全、数据安全六大安全主题。

10.5.2-10.5.3 为实现枢纽信息化系统网络与信息安全体系所需的建设要求。

10.6 信息基础设施与终端设备

10.6.1 枢纽信息化系统中心机房的建设应符合《数据中心设计规范》（GB50174-2017）的要求，以支撑系统部署。

10.6.2 枢纽内网络覆盖面应结合考虑信息化系统建设内容和枢纽生产要求，采用采用新一代移动通讯技术覆盖枢纽整个区域。

10.6.3-10.6.5 按照交通运输部《交通运输领域新型基础设施建设行动方案（2021—2025年）》有关要求，提出综合货运枢纽信息化基础设施建设的主要要求。

10.7 综合运营管理与应急指挥

10.7.1 综合运营管理与应急指挥系统需要协同枢纽内不同运输方式间的运营管理，对枢纽内紧急情况统一指挥、协调处置。

10.7.2 枢纽内应急指挥协调不同运输方式的应急策略和流程，设置应急会商室、坐席协作管理系统等，进行协同决策与管理。

10.8 交通运行监测管理

10.8.1 归纳了实现交通运行监测管理的相关信息。

10.8.2 从交通运行监测管理的角度，归纳了枢纽交通信息监测与分析、信息服务、运行管理、调度协调、事件管理、系统管理、查询统计等综合应用功能。

10.9 安保管理

10.9.1 安保管理范围包括枢纽内安防管理和安全检查。

10.9.2 归纳了实现安防管理的相关功能。要求将不同运输方式安防系统的数据标准化处理、存储、统一控制和调用。

10.9.3 枢纽内门禁系统实时监控枢纽内异常报警事件。

10.9.4 归纳了实现安全检查管理的相关信息。

10.10 能效管理

10.10.1 能效管理包括综合用能监测和运维节能管理，统计枢纽内能量消耗，提升枢纽用能效率。

10.10.2 枢纽的物业管理应有枢纽内设施设备监控系统、电力监控系统、用电收费系统、用水计量系统、太阳能热水或发电监控系统等智能化基础设施，数据信息有统计的也多是用电、用水、用气的消耗量，以及空调冷、热消耗量，对于用能效率或能效、碳排放少有完善的统计和计算数据。。

10.10.3 信息化的节能运行策略已是当今辅助节能管理最有效的实用方法。

三、预期的经济效益

本规范对照《交通强国建设纲要》和《国家综合立体交通网规划纲要》，遵循《现代综合交通枢纽体系“十四五”发展规划》，结合我国综合货运枢纽建设实际情况，对各运输方式货运枢纽（站场）相关标准梳理分析，统筹兼顾，补齐短板。在方式衔接、空间融合、换装高效、智能智慧、绿色发展等方面，提出符合新时代发展需求的纲领。标准的发布将为综合货运枢纽设计和建设及时提供具有实际操作意义的技术标准，标准能充分发挥强化、规范、引导作用，有利于支撑我国新建综合货运枢纽的建设，提高综合货运枢纽的规划设计、建设与运营管理水平，为促进新时代综合货运枢纽高质量发展提供有力支撑。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度

标准虽未采用国际标准，但借鉴了国际上在综合货运枢纽设计方面成熟的系统性，主要借鉴了各运输方式站场及换装工艺的高效衔接方式。

五、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

本标准严格遵守《中华人民共和国民航法》、《中华人民共和国公路法》、《中华人民共和国铁路法》、《中华人民共和国港口法》等相关法律法规要求，符合国家及行业管理部门有关的政策及制度要求。与现行法律、法规和强制性国家标准无冲突和矛盾。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见。

七、标准过渡期的建议

本规范为多种运输方式联运类型货运枢纽的通用规范，在一定程度上属于通则，是对现行各运输方式货运站场设计规范或标准的补充。为使标准相关使用方更好学习和贯彻执行本标准，建议本标准发布 3 个月后实施，并建议将来与现存各类别规范配合使用。

八、废止现行有关标准的建议

无废止现行有关规范或标准。

九、其他应予说明的事项

本规范不涉及专利。