

UDC

MH

中华人民共和国行业标准

P

MH/T 5092—2026

# 高原运输机场建设指南

Guidelines for plateau airports construction

2026-04-03 发布

2026-05-03 施行

中国民用航空局 发布

中华人民共和国行业标准

# 高原运输机场建设指南

Guidelines for plateau airports construction

MH/T 5092—2026

主编单位：民航机场建设集团西南设计研究院有限公司

批准部门：中国民用航空局

施行日期：2026年5月3日

中国民航出版社有限公司

2026 北 京

# 中国民用航空局 公告

2026 年第 7 号

## 中国民用航空局关于发布 《高原运输机场建设指南》的公告

现发布《高原运输机场建设指南》（MH/T 5092—2026），自 2026 年 5 月 3 日起施行。

本标准由中国民用航空局机场司负责管理和解释，由中国民航出版社出版发行。

中国民用航空局

2026 年 4 月 3 日

## 前 言

为深入贯彻习近平总书记关于西藏工作的重要指示精神，认真落实党中央关于兴边富民、稳边固边工作的决策部署，持续深入抓好稳定、发展、生态、强边四件大事，加快区域互联互通，加强各民族交往交流交融，更好满足人民群众的美好出行需求，促进民族团结进步，推动高原地区高质量发展，建设好高原运输机场是十分必要的。我国高原面积广阔、地形地貌多样，高原运输机场建设往往面临地形复杂、气象多变、高寒缺氧、生态脆弱等诸多问题，施工难度高，安全风险大。前期我国已顺利建成了46座高原运输机场，积累了大量宝贵的高原运输机场建设经验，未来还有一定数量的高原运输机场需要建设。

为更好指导高原运输机场建设，提升规划设计品质，提高工程质量和建设水平，科学防范安全风险，推动高原运输机场实现高质量发展，民航局机场司委托民航机场建设集团西南设计研究院有限公司、中国民用航空西藏自治区管理局编制了《高原运输机场建设指南》。该指南是我国运输机场建设和运行标准体系的重要组成部分，可为地方政府相关职能部门、机场建设者、规划设计咨询人员以及民航监察员等提供技术支持、指导和帮助。

在编制过程中，编写组研究了国内外相关技术文件，调研了高原运输机场的设计、施工、运维情况，在分析高原运输机场建设问题和总结相关经验的基础上，编制完成本指南。该指南针对高原地区复杂环境特点，充分考虑安全和运行需求，从选址、规划、设计、施工等建设全流程提出建设要点和保障措施，希望各有关单位以本指南为参考，努力克服高原运输机场建设困难，结合项目实际不断创新实践，有效防范施工和运行风险的产生，共同筑牢安全防线，书写新时代高原运输机场建设的新篇章。

本指南共分为7章，分别为：总则、术语和缩略语、基本规定、选址、总平面规划、设计、施工。第1、2章由孙俊、张桃明、舒富民编写，第3章由董建锋、张雅丽编写，第4章由王双、王振宇编写，第5章由董建锋、陈婷编写，第6章由王

智远、何勇、谭久宏、习劲、林建平编写,第7章由李洪、张红斌编写,附录A、附录B由舒富民、董建锋编写,统稿工作由舒富民、董建锋完成。

中国民用航空局机场司为本指南管理部门。民航机场建设集团西南设计研究院有限公司为日常管理机构。执行过程中如有意见和建议,请函告民航机场建设集团西南设计研究院有限公司(地址:四川省成都市双流区机场东一路6号;邮箱:swac\_cacc@126.com;联系人:董建锋;电话:028-60659968),以及民航工程建设标准化技术委员会秘书处或机场司建设处(网址:www.caecs.org.cn;邮箱:mh-gcjsbwh@163.com),以便修订时参考。

主编单位:民航机场建设集团西南设计研究院有限公司

参编单位:中国民用航空西藏自治区管理局

主 编:孙 俊 张桃明 舒富民

参编人员:李 洪 张红斌 董建锋 张雅丽 王智远 习 劲 谭久宏  
王 双 何 勇 王振宇 陈 婷 林建平

主 审:马志刚 姜昌山

参审人员:郭竟成 周 鑫 郑文元 张 皓 颜 斌 侯红宇 叶平凡  
张飞林 魏成存 朱宝生 张为公 杨 乐 任月德 倪小川  
杨德贵 鲁 勇 任文力 王 卓 吴丽娜 庄贵庆 徐德欣  
田鲁军 王士鹏 朱森林 石 岗 钟育鸣 吴学军 姜钦山

## 目次

<b>1</b>	<b>总则</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>术语和缩略语</b>	<b>2</b>
2.1	术语	2
2.2	缩略语	2
<b>3</b>	<b>基本规定</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>选址</b>	<b>6</b>
4.1	一般要求	6
4.2	场址条件	7
4.3	飞行程序	8
4.4	飞机性能	8
<b>5</b>	<b>总平面规划</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>设计</b>	<b>13</b>
6.1	一般要求	13
6.2	飞行区设施	14
6.3	空中交通服务设施	17
6.4	旅客航站楼	19
6.5	供油设施	20
6.6	应急救援设施	21
6.7	公用设施	21
6.8	机场综合保障基地	23
<b>7</b>	<b>施工</b>	<b>25</b>
7.1	一般要求	25
7.2	施工准备	25
7.3	特殊气候及地质条件施工	26
7.4	绿色施工与安全	27
<b>附录 A</b>	<b>国内高原机场统计</b>	<b>29</b>

附录 B 国内机场综合保障基地统计 .....	33
标准用词说明 .....	35
引用标准名录 .....	36

## 1 总 则

**1.0.1** 为指导高原运输机场的选址、规划、设计、施工，保证高原机场建设经济合理、安全适用、绿色环保，制定本指南。

**1.0.2** 本指南适用于高原民用运输机场（含军民合用机场的民用部分）的新建、改建和扩建，以及机场综合保障基地的规划和建设。

**1.0.3** 高原运输机场的建设应充分考虑当地的地形地质、气象水文、生态保护、建筑材料、设备选型、社会人文等因素。

**1.0.4** 高原运输机场建设应符合国家和行业现行有关标准的规定。

## 2 术语和缩略语

### 2.1 术语

#### 2.1.1 高原机场 plateau airport

机场标高 1 524 m 及以上的机场。

#### 2.1.2 一般高原机场 general plateau airport

机场标高 1 524 m 及以上, 但低于 2 438 m 的机场。

#### 2.1.3 高高原机场 higher-plateau airport

机场标高 2 438 m 及以上的机场。

【条文说明】高原机场、一般高原机场、高高原机场的定义引自中国民用航空局飞行标准司 2015 年 11 月 2 日下发的咨询通告《高原机场运行》(AC-121-FS-2015-21R1)。

#### 2.1.4 要求授权的所需导航性能 (RNP AR) required navigation performance authorization required

一种要求特殊授权的导航规范, 运营人需要满足航空器、机组人员和运行程序方面的要求, 并获取运行授权, 可以提供运行和安全优势。

#### 2.1.5 拦阻系统 arresting system

用于阻滞冲出跑道的飞机并降低其速度的系统。

【条文说明】拦阻系统的定义引自《民用机场飞行区技术标准》(MH 5001—2021)。

#### 2.1.6 机场综合保障基地 airport comprehensive support base

供高原机场职工办公、休息、生活, 以及机组、旅客过夜的场所, 包含相关的供氧、供水、供电、通信、供暖等公用设施。

#### 2.1.7 生态富氧房 oxygen-rich room

通过增温增湿、种植绿植或配备相关设备等方式实现富氧环境的建筑或空间。

### 2.2 缩略语

ADS-B——广播式自动相关监视系统 (Automatic Dependent Surveillance-Broadcast)

BIM——建筑信息模型 (Building Information Modeling)

GIS——地理信息系统 (Geographic Information System)

EMAS——特性材料拦阻系统 (Engineered Material Arresting System)

ILS——仪表着陆系统 (Instrument Landing System)

VHF——甚高频 (Very High Frequency)

### 3 基本规定

**3.0.1** 高原运输机场的规划建设,应遵循“因地制宜、以人为本、集约高效、节能环保”的基本原则。

**3.0.2** 机场建设时,应考虑高原降效对施工人员、运营人员、设施设备及施工工期等因素的影响。

**3.0.3** 高原地区的太阳能、风能、地热等自然资源普遍较为丰富,高原河谷地区的地下水资源较好,因此,机场建设宜因地制宜地利用当地可再生能源,实现低碳环保。

**3.0.4** 机场设计施工中,宜选用工效高、劳动强度低、野外暴露时间短的设计方案和施工工艺。

**3.0.5** 严寒和寒冷地区的机场,室外敷设的电缆、通信线缆、给排水管道、输油管道等,宜埋置于冻土深度以下或采取其他防冻措施。

【条文说明】(1) 严寒地区指最冷月平均温度 $\leq -10^{\circ}\text{C}$ 或日平均温度 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 的天数 $\geq 145$ 天的地区;寒冷地区指最冷月平均温度满足 $-10^{\circ}\text{C} \sim 0^{\circ}\text{C}$ 或日平均温度 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 的天数为 $90 \sim 145$ 天的地区。其所指代的区域可参见现行《民用建筑热工设计规范》(GB 50176)。我国高原机场尤其是高高原机场大多位于严寒和寒冷地区(见附录A),普遍受冻土影响。(2) 电缆通常要求埋设于冻土深度以下,但当冻土深度超过 $1.5\text{m}$ 时,敷设至该深度以下会导致施工难度和工程量显著增加。建议采取有效的防冻措施后,按正常埋设深度敷设。

**3.0.6** 机场建设时,宜选用智能化的设施设备,尽可能降低运行和维护人员的工作强度。机场设备机房应充分考虑当地低温、风沙、干燥等恶劣条件的影响。

**3.0.7** 高高原机场、与高高原机场有直接航线的一般高原机场,应配备供氧设施设备。

【条文说明】配备供氧设施设备的要求与《高原机场供氧系统建设和使用医学规范》(AC-158-FS-2013-01)的相关规定相符。

**3.0.8** 机场建设前期阶段,应系统评价机场建设对周边生态系统的环境影响和风险,提出合理的环境影响减缓措施和生态恢复措施。

【条文说明】在高原机场建设前期阶段,应重点关注机场选址和航班活动对鸟类栖息地和候鸟迁徙通道的影响、生产生活废水外排对当地水环境自净能力恢复的影响、大规模土方调配对水土保持和生态恢复的影响。项目前期可结合鸟情生态环境调研及鸟害防范评估、环境影响评价、

水土保持方案等开展环境影响和风险识别，提出可行的规避和减缓措施。

以日喀则定日机场为例，项目前期阶段，根据环境影响、珠峰保护区生物多样性影响评价成果，在机场以西 50 km 的湿地设立投食点，通过人工投食的方式，将栖息在机场附近的鸟类人为引导至投食点湿地，保护当地野生鸟类资源，同时降低航班鸟击风险。

## 4 选 址

### 4.1 一般要求

**4.1.1** 选址应遵循“空-地-气”一体的技术原则。

【条文说明】“空”是指空域与净空条件，应满足航空器安全飞行的要求；“地”涉及地形、地质等地面条件，应力求降低工程难度和建设成本，同时满足机场建设的技术和经济要求；“气”则涵盖高原地区的低压、低氧、强风等复杂气象条件，确保航空器的适航性能以及机场的使用效率。在高原机场选址过程中，“空-地-气”三要素相互关联、相互制约，构成协同优化的有机整体。空中航务分析受限于场址区域的地形与气象条件，地面设施规划需兼顾空中航务需求和气候影响，而气象要素分析则直接影响到飞行标准、选址范围及设施适配性。通过“空-地-气”一体化分析设计，统筹三者量化指标，综合判定场址的可行性和运行适宜性，尤其对于超高海拔、单向起降及运行标准较高的场址，可扩大选址范围和提升选址的准确性。

**4.1.2** 当场址地形条件特别复杂时，应先从航行服务角度进行场址初选，再根据地面条件进行场址筛选。

**4.1.3** 当场址地形复杂、现场踏勘困难时，宜采用数字化手段（BIM、GIS等）、航拍等方式辅助选址。

【条文说明】数字化手段以及航拍等措施可作为机场选址的补充方式，目前已在甘孜格萨尔机场、墨脱机场、亚东机场等成功应用，解决了现场难以全面踏勘的问题。

**4.1.4** 机场场址宜位于宽阔平缓的山间河谷、山前阶地、高山山脊等区域，在满足飞行安全的前提下，宜优先考虑地势较低的河谷地带。

【条文说明】高原地区一般地形地貌复杂，布置机场的空间有限且建设代价大。河谷地带海拔较低、配套较好、飞机性能相对较好，因此建议优先考虑。

**4.1.5** 机场场址与主要服务对象（如城镇或景区等）中心的地面交通距离应尽可能短，直线距离宜不超过 20 km，条件复杂时宜不超过 50 km。

【条文说明】场址需考虑与现有或规划的公路、铁路的衔接距离，减少配套投资建设成本，缩短与服务对象的地面交通时间，提升服务水平。我国现有的 46 个高原机场中，场址距主要服务对象的直线距离在 10 km 以内的共 11 个，10 km~20 km 的 14 个，20 km~50 km 的 19 个，50 km 以上的 2 个。

**4.1.6** 当“空-地-气”条件复杂，难以选出3个预选场址时，可减少预选场址的数量。

【条文说明】高原地区选址时，需结合航行服务研究，扩大选址范围。即便如此，西藏隆子、定日和普兰机场都因空地条件复杂、自然环境恶劣以及海拔超高等客观情况，无法筛选出3个技术可行的预选场址，仅有1个预选场址满足飞行和基本建设条件。因此，在条件复杂的高原环境下，需要深化对初选场址的航行服务、工程技术、工程经济条件分析，对比排除技术条件不可行的初选场址，酌情减少预选场址数量。

**4.1.7** 确定跑道长度时，宜适当增加安全裕度。高高原机场可考虑增加5%~10%。

【条文说明】高原机场具有气象复杂、空气密度小、飞机地速大、周边地形复杂、视觉误差较大等特点，因此，需统筹考虑机型性能、高原条件下的轮胎速度限制和起飞一发失效等因素，适当增加跑道长度。

**4.1.8** 空管台站选址时，应分析评估机场周边地形、人工障碍物等因素对台站保护区和信号反射面的影响。对于地形复杂的机场，可通过信号仿真对信号质量、限用区域进行模拟分析。

【条文说明】机场各类导航、通信、监视设施信号对高原复杂地形的无源干扰较为敏感，甚至无法完全满足相关规范要求。可利用电磁仿真工具，结合地理信息数据对台站信号的覆盖距离、精度、结构、限用情况提前进行仿真分析，提出方案建议，用于指导机场空管台站选址、优化飞行程序设计。

## 4.2 场址条件

**4.2.1** 对所有预选场址，应在场址附近建立临时气象观测站，并收集整理不少于连续一年的气象资料。

**4.2.2** 高原机场气象条件分析过程中，应重点评估高影响气象要素对运行安全的影响。宜基于高原气候特征、局地地形条件及气象观测统计数据，对所有预选场址气象条件开展系统分析；可分时段对跑道风力负荷进行统计，统计维度需覆盖不同季节、每日不同时段；宜针对高影响气象要素（一种或几种）的综合统计，研究机场适宜运行的时段分布与年可用天数，进而综合评价其影响程度。

【条文说明】对于高原机场，高影响气象要素主要包括风向与风速（含阵风风速与侧风分量）、能见度与低云/雾、气压及气温变化、降水/降雪与积雪状况等，需结合机场具体情况予以识别。

**4.2.3** 场址地质条件应满足下列要求：

- 1 无发震断裂穿越场区；
- 2 不受永冻土、采空区等不良地质，以及滑坡、泥石流、山洪、雪崩等自然灾害的影响；

难以避开时,应提出可靠的工程措施;

【条文说明】考虑到高原地区特殊的自然环境和地质条件,机场应尽量选择地质稳定、灾害风险低的场址,以确保机场建设和运营安全。当因地理位置、地形条件或其他因素限制,无法完全避开自然灾害风险高的区域时,应分析灾害危害程度及治理费用,综合评价场址的适宜性。

3 抗震设防烈度大于等于 8 度时,场区无全新世活动断裂;难以避开时,应进行专题研究。

【条文说明】高原地区活动断裂发育、地震活动频繁、地震烈度高,尤其是全新世以来频繁活动的深层大断裂,对机场安全构成威胁。

根据中国地震局的统计数据,国内最近 100 多年的 360 次 6 级以上地震产生的地表错动,震中烈度为 8 度以下、8 度、9 度、10 度、11 度时,地表错动发生概率分别为 0%、2%、35.1%、66.7%、100%,因此烈度低于 8 度时可不避让。反之,则需要全面综合分析活动断裂的活动时代、活动速率、变形特征、历史地震、地震效应、覆盖层厚度、次生灾害、与机场的位置关系,结合机场建设成本、所属抗震地段、抢修难度后综合确定场址。

**4.2.4** 场地净空条件应尽可能满足传统程序双向起降的要求,特殊情况应满足传统程序单向起降、RNP AR 程序双向起降的要求。当机场净空条件特别复杂,只能保证单向起降时,应保证复飞安全性,并重点分析单向跑道适航时段。

【条文说明】本条的“只能保证单向起降”是指只能从跑道的同一端起飞和着陆。

## 4.3 飞行程序

**4.3.1** 场址净空条件复杂时,应在选址阶段进行 RNP AR 飞行程序方案研究。

【条文说明】净空复杂的高原机场,导航信号覆盖情况较差,传统仪表飞行程序往往受到限制。RNP AR 程序可以有效解决净空复杂带来的可飞性问题,提升机场的运行效率。目前西藏自治区内的运输机场在日常条件下已使用全 RNP AR 运行模式。

**4.3.2** 对于地形复杂的场址,应结合导航信号的覆盖情况,研究飞行程序方案与一发失效应急程序方案。

【条文说明】受地形限制,高原机场的导航信号覆盖通常较差,因此建议结合导航信号的覆盖情况,研究飞行程序方案及一发失效应急程序方案。

## 4.4 飞机性能

**4.4.1** 对于高原机场的适航机型,应根据飞机适航高度、拟运行航空公司的机队情况、机型业

载率等因素综合确定。

【条文说明】对于高高原机场，通常考虑 A319-115、A319-133、A330、波音 737-700、C909 等机型。

**4.4.2** 对于地形复杂的机场，应通过飞机性能分析确定场址的可行性，并与飞行程序和地面方案联动设计。

【条文说明】高原机场由于海拔较高、空气密度较小，飞机性能会有较大程度的衰减。地形复杂时，飞行路径上障碍物可能较为密集，对飞机性能的影响更甚。先研究一发失效应急程序方案，再设计飞行程序能更好地发挥飞机性能。

**4.4.3** 机场周边最低安全高度大于 4 267 m 的航路航线超过 200 km 时，应进行航路性能分析，通常包括飘降性能分析和释压供氧分析等，必要时制定应急预案。

【条文说明】当飞机巡航过程中出现一发停车或客舱增压故障时，需要进行适当的高度下降，以保证飞机稳定飞行及乘客的供氧需求。在航路最低安全高度持续高位情况下，飘降和释压程序受周边地形的限制，不能保证可持续下降到合适高度，因此需要根据对运行高原航线的飞机进行航路性能分析，提供合适的决策，必要时，应制定应急预案。

**4.4.4** 可能导致飞机性能明显衰减的场址，应根据实测气温数据分季节、分时段开展飞机性能精细化分析，提出适宜运行的时段建议。

【条文说明】高原机场飞机性能衰减明显，对温度变化尤其敏感，前期持续对机场气象条件做精细化研究有助于机场运行阶段对航班计划提供量化的指导。

**4.4.5** 应尽可能结合飞机性能，使用优化的飞机性能分析方法，充分挖掘飞机性能的潜能。

【条文说明】优化内容包括但不限于：空调组件、复飞襟翼、速度比范围、起飞襟翼、改进爬升等。

## 5 总平面规划

**5.0.1** 预测航空业务量时,应结合场址气象条件、飞机性能分析结果等因素,确定高峰小时机位占用时间、机位利用系数、飞机客座率等参数。

【条文说明】受制于高原机场特殊气象条件,有的机场不能全天候运行,只能集中于某个时段运行(例如林芝机场,仅上午时段能运行),航班集中率较高,相应所需的停机位数量和航站楼规模,比同业务量规模、时刻平均的机场大。

**5.0.2** 机场宜根据海拔高度、飞机入口速度,计算快速出口滑行道与跑道入口的距离。

【条文说明】高高原机场海拔高,空气稀薄、阻力小,入口速度较大,飞机接地一般较晚,并且跑道相对较长有充足的距离来降落滑跑,实际运行中脱离跑道的位置更加靠后。因此,快速出口滑行道位置确定时,可适当增大其与跑道入口的距离。

**5.0.3** 航空业务量较小、运营保障困难的机场,陆侧设施宜合并建设。

【条文说明】根据甘孜格萨尔、日喀则定日等机场的经验,把功能相近或有关联的用房集中布局或者合建,有利于减少员工体能消耗,降低能耗,集约用地。如图 5.0.3 所示。



图 5.0.3-1 甘孜格萨尔机场航站区合并建设示意

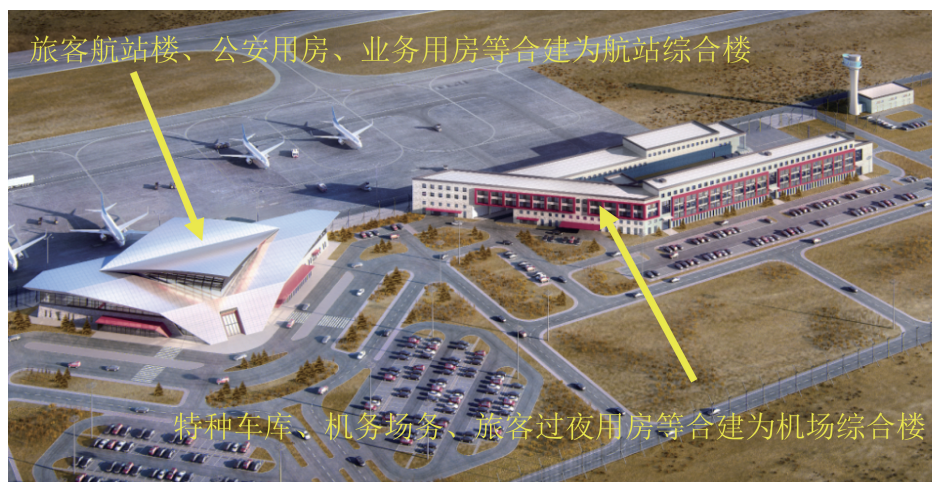


图 5.0.3-2 日喀则定日机场航站区合并建设示意

**5.0.4** 对于地形起伏大的机场，应结合地形采用台阶式组团规划布置航站区各建筑。

【条文说明】许多高原机场位于山地，地形起伏大，航站区可借鉴山地机场依山就势、因地制宜的规划设计理念。例如攀枝花机场（如图 5.0.4 所示）、腾冲机场等，结合地形条件，分台地规划各类功能区，或结合建筑流程特点，规划半地下空间的台地建筑，以节约土方和工程投资。



图 5.0.4 攀枝花保安营机场航站区台阶式布局示意（图中数据为标高）

**5.0.5** 严寒和寒冷地区的高高原机场航站区，宜规划建设综合管沟。

**5.0.6** 机场标高超过 3 000 m 时，可结合办公和宿舍需要，设置生态富氧房。

【条文说明】将3 000 m作为是否设置生态富氧房、高压增压氧舱(第7.1.4条)的条件,主要基于以下3个方面考虑:(1)天津工业大学王济虎、Hackett, P. H. 和 Roach, R. C. 等人的研究表明,海拔3 000 m以上时,人体血氧饱和度显著下降;(2)《高原地区室内空间弥散供氧(氧调)要求》(GB/T 35414—2017)将海拔3 000 m作为高海拔和低海拔地区的分界,并对进入海拔3 000 m以上区域的供氧要求作出相关规定(第3.3~3.6条、4.2条);(3)根据《高原健康知多少——认识高原及高原反应》医学指南,高原医学专家认为海拔3 000 m以下是“不损害健康的高度”。对于高原缺氧导致的严重症状,如呼吸困难、昏迷等,应在症状出现后的最短时间内采取急救措施,包括吸氧、药物治疗和下撤至低海拔地区。

**5.0.7** 严寒和寒冷地区的高高原机场,宜结合特种车辆的尺寸信息规划车库,所有特种车辆均应入库停放。

**5.0.8** 机场标高超过3 500 m,或距主要服务城镇的公路距离超过35 km的高高原机场,宜规划机场综合保障基地。建设地点应根据实际情况确定,可规划建设于主要服务城镇,也可规划建设于机场或其他低海拔地区。

【条文说明】机场综合保障基地的设置条件主要考虑机场标高、机场与主要服务城镇的距离。机场标高越高则自然条件越恶劣,距离城镇越远则各项补给越困难,因此有必要建设机场综合保障基地,保障员工和旅客的舒适度,稳定职工队伍。

劳动人事部1985年发布的《关于改由各主管部门审批提前退休工种的通知》(劳人护[1985]6号)中规定,常年在3 500 m以上高原地区工作的工人,可参照从事井下、高温作业工人的规定办理提前退休。本条参照此规定,将海拔3 500 m作为是否设置机场综合保障基地的分界。就目前建设情况而言,国内15个机场综合保障基地(见附录B)中,除海北祁连机场、林芝米林机场、海西花土沟机场和海西德令哈机场海拔相对较低外,其他机场海拔均在3 500 m以上。对于上述海拔相对较低的4个机场,除海西花土沟机场外,其余机场与城区的公路距离均在35 km(车程约45 min)以上,机场配套设施相对较差,因此规划建设了机场综合保障基地。

机场综合保障基地的建设地点应根据实际情况确定。国内目前15个机场综合保障基地中,13个建设于主要服务城镇,剩下两个分别是昌都邦达机场和日喀则定日机场。昌都邦达机场标高4 333 m,距昌都市区138 km,车程2.5 h,故机场综合保障基地选址在机场和市区之间海拔较低的吉塘镇(海拔约3 200 m)。日喀则定日机场和定日县城相距47 km,机场标高(4 316 m)与县城海拔(4 325 m)相当,考虑到机场员工以外地人居多,机场综合保障基地规划建设于机场。

## 6 设计

### 6.1 一般要求

**6.1.1** 高原机场地质条件复杂时，受勘察手段的限制，往往难以完全查明地质条件及土石比情况，加之岩土工程的不确定性强，因此，土石方及地基处理方案，宜根据地质条件、土石比、挖填比、试验性施工、监测检测等现场实际情况进行动态调整。

**6.1.2** 机场受泥石流、滑坡、崩塌、雪崩、山洪、洪水等自然灾害威胁时，相关防治措施的设计与施工应尽早开展、尽早投用，且投用时间不应晚于机场主体工程。

【条文说明】场外地质灾害治理一般属于场外配套工程，需要提前投用，以确保机场建设和运营期间不受场外地质灾害的影响。

**6.1.3** 高原机场三层及以上的建筑应配置电梯。

**6.1.4** 严寒和寒冷地区机场内的建筑物，位于主风向的出入口应设置门斗。

【条文说明】在出入口处设置门斗可以有效缓解人员出入时的不适。

**6.1.5** 严寒和寒冷地区的机场道口宜设计成船闸式，应结合车辆的尺寸设计道口净高。

【条文说明】船闸式道口是指四面围合、前后可开启的道口。采用这种形式，车辆安检位置由室外变为室内，避免将安检工作人员暴露于恶劣的室外环境中。如图 6.1.5 所示。



图 6.1.5 船闸式安检道口

**6.1.6** 高原机场应对以下区域集中供氧：候机楼急救站（室）、空中交通管制室以及其他涉及安全运行的关键部门或场所（如机组休息室、应急指挥室、机场员工和消防员的办公室、休息室等）、母婴室、贵宾室和员工工作的其他区域。

**6.1.7** 机场设施设备选型应根据海拔高度、气象条件、运行环境及产品性能等因素综合确定，应考虑高原降效的影响，优先选用适应高原环境的产品。

【条文说明】由于高原机场海拔较高，气压、空气绝缘、紫外线等条件与低海拔地区有较大差异，因此柴油发电机组、UPS、EPS 等设备需要降容使用，服务器、工作站等需缩短年限使用。

## 6.2 飞行区设施

**6.2.1** 位于河谷地带或地下水位较高的机场，应考虑洪水位和地下水位的影响，必要时采用全填方设计。

【条文说明】位于河谷地带或地下水位较高的机场易受洪水、地下水影响。地形起伏较小的机场采用全填方设计时，虽然在土石方工程上会增加一定投资，但可规避洪水、高地下水位、不良土层等问题，总体技术经济指标较好。

**6.2.2** 导航设施保护区场地平整难度大时，经仿真评估后，可缩小场地平整范围，采用反射网作为电磁反射的载体。

**6.2.3** 机场边坡受洪水影响时，边坡设计应满足《堤防工程设计规范》（GB 50286）的相关要求。

**6.2.4** 对特殊土及不良地质的处理方案应进行分析论证，并采取可靠的技术措施。

【条文说明】高原机场普遍存在冻土、盐渍土、液化土、软弱土、黄土等特殊土，以及滑坡、泥石流、风沙、岩溶等不良地质较为发育的问题，对机场建设影响大，规划设计中应重点关注。

**6.2.5** 当机场水文地质条件复杂，并符合下列条件之一时，宜开展水文地质专题研究：

- 1 可能引发较严重的流土、管涌、冻胀等病害；
- 2 边坡稳定性或沉降问题突出，且地下水对其有显著影响。

【条文说明】高原机场常依山傍水，地下水系发达且复杂多变，易引发冻胀、潜蚀、流土、道面脱空等病害，影响边坡及道面的稳定性。同时，机场大面积挖填会引起地下水渗流场的动态变化，因此需通过专题研究确定经济可行的地下水排泄方案，预防水文地质灾害，保障机场基础设施的长期安全与稳定。

**6.2.6** 冻胀土、盐渍土等区域，应对围界地基进行针对性处理。地基处理难度大时，经技术经济比选后，可采用其他特殊围界形式，但应满足安防要求。

【条文说明】冻胀土、盐渍土变形幅度大，普通围界基础易损坏。阿里昆莎机场采用柔性围界，

即在基底采用不冻胀的碎石垫层，上部围界采用刺圈，能够较好适应地基变形。

**6.2.7** 对端安全区外地形高差较大的机场，必要时可在跑道末端设置跑道拦阻系统（EMAS），提高安全裕度。

【条文说明】EMAS可以拦停冲出跑道的飞机，在九寨、腾冲、攀枝花、林芝、大理等机场中均有配置。

**6.2.8** 严寒和寒冷地区的机场，宜设置专用的飞机除防冰设施，并配备道面除雪设备。

**6.2.9** 严寒及寒冷地区的机场，道面、道路面层混凝土应考虑其抗冻性能。除冰坪、进行除冰作业的站坪混凝土的抗盐冻性能应满足《民用机场水泥混凝土面层施工技术规范》（MH 5006）的相关要求。

**6.2.10** 昼夜温差大的机场，道面混凝土可掺加纤维，减少裂纹产生。

**6.2.11** 在少雨或多沙尘天气地区，跑道水泥混凝土道面不刻槽时，应采用拉槽毛的方式制作表面纹理，平均表面纹理深度应不小于0.8 mm，且具备良好的摩阻特性。

【条文说明】道面刻槽的主要功能是实现快速排水并保证道面摩阻。对于多风沙、少雨地区，道面快速排水的需求不大，但刻槽后，槽内易堆积沙土，影响运行安全，机械除冰雪时易造成道面损伤，因此建议采用拉槽毛的方式代替刻槽。

**6.2.12** 围场路临沟、临坡侧，应设置带反光标志的防护栏。转弯处应设警示标志。

【条文说明】临沟、临坡侧往往高差较大，夜间巡场时易冲出道路。根据机场运营经验，设置护栏及反光标志可以有效减少安全事故。

**6.2.13** 边坡坡比大于1:3且高度大于10 m时，坡面应设置检修步道，其间距宜不大于200 m；坡比大于1:1.5时，检修步道旁宜设置护栏。

【条文说明】高原地区含氧量低、跑道长度长，机场维护、巡视难度大，合理的踏步间距有利于降低机场维护难度。对于需要巡检和出入的特殊位置，如竖向排水沟、围界大门、灯光铁塔、监测或观测点等区域，应单独设置踏步。为便于巡查，每个独立的边坡宜至少设置一个踏步。

**6.2.14** 严寒和寒冷地区的机场，排水沟宜采用钢筋混凝土或混凝土结构。排水沟回填土宜采用非冻胀土。

【条文说明】调研发现，严寒和寒冷地区受冻胀作用影响，排水沟采用常规的干砌块石、浆砌块/卵石结构时容易损坏，使用寿命较短；混凝土结构水沟的使用寿命相对较长。排水沟两侧的回填土可采用不冻胀的中砂、粗砂。

**6.2.15** 开口明沟顶部应设置便于行人和小型设备通行的踏板。踏板应不影响排水沟过水，设置间距宜不大于200 m。

【条文说明】高原机场维护、巡视难度大，设置人行踏板便于场务人员对土面区、边坡、围界进行巡视和维护。

**6.2.16** 严寒和寒冷且多雪地区的机场，跑道入口灯、入口翼排灯、末端灯、跑滑边灯宜采用嵌入式灯具；当采用立式灯具时，应考虑道面除雪、除冰作业的影响。

【条文说明】嵌入式灯具和立式灯具各有优劣。立式灯具的灯罩容易被吹雪车融化，灯体易被除雪设施损坏。采用嵌入式灯具可有效规避这些弊端，但也存在雨水、灰尘易遮挡灯具镜片光纤口从而影响发光效果，发热量大、散热较差、故障率较高等缺陷。建议根据机场具体情况选择适宜的灯型。

**6.2.17** 高高原机场应设置单灯监控系统。

**6.2.18** 当进近灯光带建设难度大时，应进行场区气象条件评估，确保对进近程序运行标准影响较小后，可适当缩短进近灯光带长度。灯光带长度，对于简易灯光，应不小于 300 m；对于 I 类精密进近灯光，应不小于 720 m。

【条文说明】根据《民用机场飞行区技术标准》（MH 5001—2021）第 7.2 节要求，灯光带长度对于简易进近灯光系统为 420 m，可缩短至 300 m；对于 I 类精密进近灯光系统为 900 m，可缩短至 720 m（可能会使跑道运行受限）。

**6.2.19** 受地形、河流和湖泊、公（铁）路及建（构）筑物等影响，进近灯光建设难度较大时，宜采用灯光桥方式。其中，桥梁结构应遵循安全、适用、经济、美观原则，结合地形地貌合理设计；进近灯及易折杆设计，应便于维护人员通行、检修，降低维护安全风险。

【条文说明】如图 6.2.19 所示，灯光桥可有效适应不良地形，能为检修人员提供检修通道，且进近灯高度适中，便于检修，大幅降低了维护工作强度和安全风险。



图 6.2.19 定日机场灯光桥

**6.2.20** 进近灯光铁塔间用于电缆敷设的钢索和其他室外架空线缆，应考虑覆冰、风力、积雪等荷载。

## 6.3 空中交通服务设施

**6.3.1** 机场宜采用 ADS-B 作为管制监视手段。对于偏远地区或航班量较小的高高原机场，可研究采用远程塔台进行集中管制的可行性，并推进远程塔台运行的试验验证工作。

【条文说明】根据《民用航空监视技术应用政策》（AC-115-TM-2010-01），塔台应用监视技术“将有效解决管制塔台在繁忙时段、冲突隐患、通视遮蔽和低能见度情况下指挥和控制问题”，而采用 ADS-B 作为监视手段“可应用于航路、航线和终端区（进近）管制区和机场场面监视”，涵盖航空器运行的各飞行阶段。相对一次监视雷达、二次监视雷达等监视手段，ADS-B 具有投资小、设备体积小、部署灵活、数据刷新率较高的优点。针对高高原机场台址信号遮蔽严重、建设运维困难的特点，采用 ADS-B 作为监视技术手段，在节约投资和减小设备维护难度的情况下便于多点位布局、提高管制保障能力，同时能达到和其他监视手段相当的监视效果。

**6.3.2** 塔台管制视线不应被周边高大山体遮蔽，管制员视线角应不小于  $0.8^\circ$ ，且对机动区无视线盲区。对于机场活动区内受建筑物遮蔽的区域，宜采用数字化塔台光学系统进行补盲。

**6.3.3** 在跑道无障碍视线难以满足《民用机场飞行区技术标准》（MH 5001）的要求时，应建设飞行区视频监控系统、场面监视系统、车辆定位系统等设施进行补充。

【条文说明】对于新建高原机场，其跑道长度普遍较长且无全长平滑，若跑道纵坡为中部高、两端低，为满足《民用机场飞行区技术标准》（MH 5001—2021）中对无障碍视线的要求，工程量和投资较大；对于部分现有机场（例如大理、文山、腾冲等机场），机场跑道纵坡为中部高、两端低，其在跑道延长时也有此情况。此时需要通过建设飞行区视频监控系统等措施，加强机场塔台和运控中心对机场场面的监视能力。对于活动区内无法通视的区域，应综合采用视频监控系统、场面监视系统、车辆定位系统等技术手段进行补充。

**6.3.4** 机场应结合地空通信信号覆盖仿真分析结果，建设以甚高频（VHF）为主，高频（HF）、卫星电话为备用手段的地空通信系统。

【条文说明】甚高频具有较高的通信质量，是管制通信的核心技术手段。高频通信和卫星通信受地形影响较小，且通信距离较长，作为地空通信的备用手段能有效满足信号盲区和长距离管制的应急通信需求。

**6.3.5** 机场本场各类通信/监视台站宜设置在机场内。场内台址信号覆盖能力不足，或空中交通服务的关键航段及高度存在信号盲区时，应在信号覆盖能力较强处建设遥控台。在充分评估建设和运行的可行性后，遥控台可与其他非民航台站合建。

【条文说明】增大台站高度、增加台站数量、对台站点位进行合理布局等措施可扩大通信和监视信号的对空覆盖范围，但需平衡投资与建设难度。根据实践经验，台站建设难度较大时，与其

他非民航台站进行合建(如在铁塔公司基站内设置VHF和ADS-B遥控台)可大幅节约建设投资。对于此类合建台站,应在前期对台站保障等级、电磁环境干扰、配套设施设置、投资界面划分、运行模式等因素进行可行性分析。

**6.3.6** 根据跑道长度和气象条件的复杂性,宜根据实际需求,合理增加自动气象观测系统传感器的种类及数量,适当设置备份自动气象站及风向风速传感器。

【条文说明】高原机场天气要素随时间和空间变化剧烈,因此宜适当增加对各气象要素的感知能力,加强对关键气象要素传感器的备份,提高安全裕度。宜在跑道主降端安装一套自动气象站作为备份,在中间和次降端各增加一套风向风速传感器作为备份。自动气象观测系统和备份自动气象站宜采用各自独立的供电、通信线路。

**6.3.7** 在机场及周边关键区域,宜结合地形遮挡情况及天气系统主要来向安装天气实况视频采集设备,辅助识别重要天气现象,提高对天气瞬时转变观测的时效性。

【条文说明】前端设备安装在跑道接地地带、气象观测平台、机场周边范围等位置,同时具备360°自动环绕扫描机场关键区域天气实况及其变化趋势、拍摄高清视频的功能,供气象人员或航空用户实时掌握机场天空状况。

**6.3.8** 根据高原气象特点及观测预报需求,宜有针对性地选择配置多普勒天气雷达、相控阵天气雷达、激光测风雷达、毫米波云雷达、闪电定位仪、雪深探测仪、微波辐射计、气象道面传感器、自动气象站等气象探测设施设备,宜引接相关气象数据资料,并同步建设飞行态势与气象信息融合显示系统,提升航空气象服务保障能力。

【条文说明】由于高原机场大风、风切变、乱流、低云、雷暴、低能见度等不利天气因素较多,因此需视运行和保障需要,选配比非高原机场更为复杂的气象探测设施,提高气象观测和预报能力,为航班运行提供更为直观、及时、准确的气象服务,保障飞行安全。对于跑道较长且风向风速条件较为复杂的机场,宜在自动气象观测系统基础上在机场关键区域适当增加自动气象站进行加密观测。

**6.3.9** 设备安装及维护时,宜适当增加设备冗余度,对易损部件应增加备件配置。应配置适应高原条件的巡检车辆,提高应对设备故障的响应速度。

【条文说明】高原气象条件复杂,尤其对室外设备影响较大,设备选型和安装方式都应评估不利因素的影响,并在建设中考虑应对手段。同时高原机场场外台站普遍存在道路通行条件较差的问题,因此应配置性能优良的巡检车辆。

**6.3.10** 机场各类台站宜具备无人值守模式,应配置完善的动力环境监控、设备运行监控及安防监控等设施设备,并通过可靠的通信链路实现远程实时监控。

【条文说明】高原较为恶劣的自然环境不利于技术人员长期现场值守。在充分评估台站周边安全风险的基础上,可采用完善的远程监控手段代替人工值守,减少人员配置及建设成本。

**6.3.11** 场外台站可根据现场条件采用风能、太阳能发电等手段提高供电可靠性。

**6.3.12** 应根据机场特点配置辅助设施，确保设备机房环境满足设备运行条件。

【条文说明】本条主要指为环境温度过低的机房配置可控加热装置，为空气较为干燥的机房配置湿度调节装置，为周边生态环境较好的机房增加防动物进入设施等。

**6.3.13** 应考虑空管设备防雷接地设施的可靠性。在满足相关规范的前提下，可采用智慧防雷监控系统等新技术提高防雷接地能力。

**6.3.14** 设备选型应满足下列要求：

1 各类通信、导航、监视、气象设备选型应适应高原气候环境，宜选择系统架构简单、平均无故障时间较长的设备；

【条文说明】设备应充分考虑高原与平原气压差异较大的因素，采用强度更大的腔体材料；设备室外部分（电子器件、橡胶、塑料等）应考虑对强紫外线的防护和耐受能力；部分高原地区风沙较大，设备外壳应有足够的硬度和密封性。

2 对于当地的积雪、风沙、大风、冻融、水浸、冰冻、冰雹等不利因素，应采取针对性的防护措施。

**6.3.15** 高高原机场宜建设可直达塔台管制明室的电梯。

## 6.4 旅客航站楼

**6.4.1** 国内旅客航站楼建筑功能面积宜不小于 5 000 m<sup>2</sup>，具有国际流程的旅客航站楼宜不小于 9 000 m<sup>2</sup>。

【条文说明】国内航站楼建筑面积要求与《运输机场总体规划规范》（MH/T 5002—2020）、《国家发展改革委办公厅 中国民航局综合司关于进一步规范民用运输机场审批建设要求的通知》（发改办基础〔2024〕693号文）的要求一致。

**6.4.2** 航站楼流程设计时，应尽量缩短旅客步行距离。高高原机场应尽可能采用登机廊桥登机。

【条文说明】高高原地区空气稀薄、含氧量低、昼夜温差大，初到高高原的旅客常伴有头痛、胸痛、心跳快、气喘、呼吸困难等高原反应。为减少旅客室外活动时间，优先考虑旅客登机的全室内流程，采用近机位登机，缩短登机流线。

**6.4.3** 航站楼设计应满足下列要求：

- 1 应合理控制建筑高度和各层层高；
- 2 外围护结构应符合当地气候特点；
- 3 宜充分利用当地建筑材料；
- 4 宜适当放缓无障碍设施的坡度。

【条文说明】高原机场航站楼建筑高度和层高需充分考虑高原低温、强风、缺氧等环境因素，在满足建筑功能、设施设备布局、节能要求的前提下，适当降低建筑高度和层高。外围护结构应根据当地气候特点进行优化设计，严寒、寒冷地区需强化保温气密，强紫外线区做好防辐射处理。在满足环保和规范要求的前提下，砌块、砂石、水泥等建筑材料宜就地取材，以降低运输成本，促进地方经济社会发展。高原地区空气稀薄，旅客行动能力下降，放缓坡度能提升旅客通行的安全性与舒适度。

**6.4.4** 严寒和寒冷地区的航站楼屋面应设置融冰装置，必要时可配备相应的视频自动监控装置及相应的数据远传功能。

【条文说明】高原地区寒冷季节屋面易结冰，反复冻融易形成漏水隐患，同时屋檐倒挂的冰凌掉落易产生安全隐患。

**6.4.5** 航站楼宜设置旅客换衣间。

【条文说明】高原地区与平原地区气候差异明显，温差大，紫外线强，航站楼宜设置换衣间以满足旅客初上高原或离开高原的换衣需求。

**6.4.6** 高原机场托运行李系统宜配置成熟、可靠的行李机械辅助搬运、智能分拣等节省人力的设施设备。

## 6.5 供油设施

**6.5.1** 高原支线机场油库储罐单罐容积宜不小于  $200\text{ m}^3$ ，数量宜不少于 2 座；干线及枢纽机场油库储罐单罐容积宜不小于  $500\text{ m}^3$ ，数量宜不少于 3 座。

【条文说明】储罐数量宜不少于 3 座，以符合航空燃料接收、沉降、发出 3 个作业环节的要求及运行中供油的需求。对于高海拔地区的支线机场油库，油库接收航油的批次不多，2 座容积较大的储罐能够满足小型机场接收、沉降、使用的间隔时间要求。

**6.5.2** 室外地上工艺管道应设置防胀油的泄压措施。地上和管沟内等可能产生温度伸缩的管段，应有补偿措施。

【条文说明】室外地上工艺管道直接受阳光照射和环境温度影响，管道停输时容易引起管内介质膨胀，导致管道超压、管道和设备胀坏、管道泄漏等问题，因此要设防胀油的泄压措施。高原昼夜温差大，管道易产生伸缩，为减释管道内应力，设计时应尽量利用管道的自然转弯。当直线管段较长，难以依靠自然补偿解决冷热伸缩量时，可采取设置波形补偿器、伸缩器或金属软管等措施。

**6.5.3** 油泵安装高度及吸入管路设计应满足泵的汽蚀余量要求。

【条文说明】在高原环境下，大气压力随海拔的提升不断降低，油泵吸入口压力相应减小，吸入

管路上产生汽蚀现象将导致吸入能力下降，影响泵的正常工 作，降低工作效率。设计时应当对油泵安装高度及吸入管路进行校核。

## 6.6 应急救援设施

**6.6.1** 机场消防站选址应满足《民用航空运输机场飞行区消防设施》MH/T 7015 的相关要求。消防站内应考虑相应的生活配套设施。

【条文说明】相较于非高原机场，高原机场普遍存在跑道更长、消防车降效等问题。消防主战车辆可根据需要，配备专用越野底盘、采用全轮驱动等方式可提升车辆速度和越障性能，从而缩短响应时间。

**6.6.2** 飞行区消防供水设施应采用地下消火栓，消防供水管网应采用环状设置，消防供水系统宜独立设置。消防管网设置应统筹考虑近期、远期需求。

【条文说明】高原机场跑道长度较长，若跑道两端设置消防水池供水，消防车补水行驶距离和时 间长，容易贻误战机；高原地区气压较低，水泵吸水高程受限，水池吸水可靠性降低，因此推 荐采用地下消火栓。利用消防管网进行有压供水可有效弥补上述不足，提高可靠性。

**6.6.3** 严寒和寒冷地区的消防供水设施应采取防冻措施，消火栓应设置放空装置。

【条文说明】寒冷季节消防水池、消防管道、消火栓内存水易冻结，影响正常供水。可采取增加埋地消防水池覆土高度、加设池体及井体周围防冻保温材料、设置电伴热装置、放空消火栓体 内积水等措施。

## 6.7 公用设施

**6.7.1** 机场供暖、供水、污水处理等设施，宜配置可靠的应急备用电源。

【条文说明】高原机场供电应按一级负荷规划，两路专线电源宜引自两座独立的变电站或引自一 座变电站的不同母线段。当外部只有一路电源时，应设置两组独立的柴油发电机分别作为机场 备用及应急电源，其中作为备用电源的柴油发电机组降效后发电量宜保障机场全场基本用电。 作为应急备用电源的柴油发电机组需能在保障重要负荷的基础上，额外保障机场供暖、供水、 污水处理等基础设施，保证机场基本运行，避免相关管道冻坏。

**6.7.2** 高高原机场助航灯光系统供电宜采用一体化设计，并结合机场所处环境特点，选择高原 环境适配型的，标准化、模块化、集成化的供配电系统。

【条文说明】高高原机场多位于严寒、寒冷地区，空气稀薄，人员和设备都存在一定程度的降

效,设备巡检维修难度相对较高;加之紫外线强、昼夜温差大、风沙大,设施设备易老化、损坏。助航灯光系统供电采用一体化设计,可以降低员工操作难度,减少员工体能消耗。供配电系统选材需充分考虑高原地区气压低、紫外线强、风沙大等特点,选择适配的高原型产品,提升供配电系统的耐久性能。选用标准化、模块化、集成化的供配电系统(包括变配电设备、调光器等),可灵活组合、互为备份,当个别设备损坏时,可直接替换,方便维修,大幅提高检修维修效率。

**6.7.3** 机场水泵安装高度及吸入管路设计应满足泵的汽蚀余量要求。

**6.7.4** 当机场自建污水站采用生物处理工艺时,应根据机场环境考虑低温、低氧等气候条件的影响,必要时可采取提高污水温度、加大曝气量等措施。

**6.7.5** 严寒和寒冷地区的机场,给排水系统应采取防冻保温措施,给水管道及水循环管路应设置放空装置。

**6.7.6** 机场用水及用电的计量设备宜具备远传功能。

**6.7.7** 冬季供暖方式宜根据当地自然条件,选择太阳能、地热能、空气能等可再生能源。

**【条文说明】**可再生能源形式的选用,应依据当地资源条件和系统末端需求进行适宜性分析,在同时满足技术可行性和经济合理性时推荐采用。我国高原机场新能源大致情况为:电能基本有保障;西藏、青海、云南、新疆等地太阳能资源较好;河谷地带机场地下水资源一般较好;土壤温度较低、储能一般。宜针对机场具体条件在前期进行针对性的能源勘探研究,确定能源供暖方式。太阳能、土壤储能和地球水体在高原机场中都有应用案例,节能效果较好。

**6.7.8** 采用太阳能作为供暖热源时,宜配置蓄热系统,并应根据气象资料确定供暖辅助能源方案。辅助能源负荷应结合蓄热量综合考虑,宜不小于供暖设计负荷的70%。

**【条文说明】**对于有条件使用太阳能资源的地区,设置蓄热系统可更充分地利用太阳能。理论上太阳能使用越多越节能,但投资也越大,因此应结合项目资源情况、经济性等因素统筹考虑设计容量。在晚间和阴雨天气,辅助能源是供暖系统正常运行的必要保障。蓄热量越多,所需要的辅助能源就越少,系统就越节能。根据西藏地区使用经验,辅助能源达到设计负荷的70%时,即可有效防止特殊情况下系统冻结,保障系统的安全性。蓄热时间宜不少于3天。

**6.7.9** 采用太阳能作为供暖热源时,应采取防冻、防过热渗漏、防垢、防雷、防雹、抗风、抗震、散热等措施。

**6.7.10** 采用土壤源热泵作为供暖热源时,方案论证阶段应开展工程场地调查及浅层地热资源勘察。

**【条文说明】**能否应用地源热泵系统取决于工程场地状况及浅层地热能资源条件。方案设计前,应根据土壤含水量、土壤传热系数(或埋管单位延米平均换热量)、土壤初始温度等情况确定能否采用土壤源热泵,并根据地质条件确定布管形式。

**6.7.11** 采用水源热泵作为供暖热源时，方案论证阶段应对地下水水位、水量、水温、水质情况进行勘察，并开展水文地质试验。

【条文说明】地下水水位、水量、水温、水质情况是判断水源热泵系统是否成立的关键因素，因此方案论证阶段应进行浅层地热能资源勘察（包括地下水、地表水换热系统勘察）和方案比选。

**6.7.12** 严寒和寒冷地区机场应满足采暖季 24 h 不间断供暖要求，并具备功能分区、分时进行温度控制的功能。

**6.7.13** 严寒和寒冷地区机场，在冬季的非工作时段，建筑物室内温度应不低于 5℃，特种车库（含消防车库）室内温度应不低于 10℃。

【条文说明】供暖区域的温度需根据室内使用人员情况适时控制，在工作时间段应保证人员舒适度，非工作时间段可适当降低以节约能源，但应确保管道不冻裂。机场车库门较大，冷空气易渗入，耗热量大，为了保证特种车辆、消防车的正常启动，需采取措施保证特种车库、消防车库的温度。车库门冬季建议不长时间开启，防止室温过低、供暖管道冻裂，同时车库供暖应采取管道防冻措施或采用非水系统供暖。

**6.7.14** 氧气理化指标应符合医用氧气标准，不应采用工业氧气作为氧源。制氧浓度应不低于 90%，室外供氧管压力宜不大于 0.9 MPa，室内供氧管压力宜不大于 0.2 MPa。

【条文说明】非变压吸附工艺产生的氧气含有对人体有害的杂质，故不得采用。供氧浓度按不低于医用供氧标准执行，室外供氧管按压力管道 GC3 级设置。

**6.7.15** 发生火灾时，供氧系统应具备自动关闭着火区域供氧入口阀门的功能，并能自动将氧气站贮氧罐内的氧气排空至室外。

**6.7.16** 供氧区域应有禁止烟火的警示标识，氧气出口应远离明火且贴有明显标识。

**6.7.17** 供氧系统发生异常情况时，应发出报警信号并执行制氧主机停机保护程序。

【条文说明】供氧系统出现异常后应提醒管理人员及时处理，保证供氧系统正常运行，避免特殊紧急情况下无法供氧。

## 6.8 机场综合保障基地

**6.8.1** 机场综合保障基地宜建设机组/旅客过夜用房、职工宿舍、职工活动中心、办公业务用房及相应的供水、供电、通信、供暖、供氧等配套设施。机场可根据实际需要选择合适的配置内容。

**6.8.2** 机场综合保障基地的建设，应满足下列要求：

- 1 旅客过夜用房规模应至少保证一个航班旅客的住宿需求，建筑面积宜不小于 2 000 m<sup>2</sup>。
- 2 职工宿舍规模应根据预估的机场员工数量确定，宜按人均建筑面积 30 m<sup>2</sup>~40 m<sup>2</sup>配置，

也可参考地方相关标准。当机场综合保障基地周边配套较差或机场标高较高时,宜取大值;机场员工较多时,宜取小值。

3 办公用房应根据机场员工规划情况及办公需求确定。

4 配套设施应根据实际需求确定。

【条文说明】机场综合保障基地的规模应根据其功能确定。

高原支线机场的航班通常较少,旅客过夜用房可按一个航班旅客的住宿需求配置。根据常规酒店布局,每个房间使用面积多为 $25\text{ m}^2\sim 30\text{ m}^2$ ,按A319满载120人考虑,需60间,使用面积约 $1\,500\text{ m}^2\sim 1\,800\text{ m}^2$ ,考虑走道、楼/电梯间、设备井等辅助空间后,规模建议不小于 $2\,000\text{ m}^2$ 。对于航班较多的机场,可酌情增加,也可依托城市酒店解决。

职工宿舍规模确定主要考虑以下因素:(1)现行规范:根据《宿舍建筑设计规范》(JGJ 36—2016)第4.2.1、4.3.4条,单人间、二人间每间使用面积宜不小于 $16\text{ m}^2$ (不含阳台),此外尚需考虑卫生间、淋浴间等空间(不小于 $3.5\text{ m}^2$ )以及储藏空间,即考虑卫生间及淋浴间时,每间面积宜不小于 $19.5\text{ m}^2$ 。(2)常规经验:参考常规酒店布局,每个房间使用面积多为 $25\text{ m}^2\sim 30\text{ m}^2$ 。考虑辅助空间后,若按酒店单间计算,人均面积约为 $31\text{ m}^2\sim 39\text{ m}^2$ ,取整为 $30\text{ m}^2\sim 40\text{ m}^2$ 。(3)机场建设和运行角度:从机场建设角度,若机场建设投资或场地有限,可根据倒班情况,将部分房间设置为双人间,此时人均面积将有所降低;从机场运行角度,对于高海拔地区,地方经济相较落后、人才相较紧缺,机场职工多为外来人口且人员相对固定,为稳定职工队伍,面积宜适当上浮,以增加员工舒适度。综上,本指南建议职工宿舍人均建筑面积为 $30\text{ m}^2\sim 40\text{ m}^2$ 。

机场综合保障基地的办公用房需根据实际办公需求确定。当机场综合保障基地建于机场或与机场距离较近时,员工可统一在机场办公,机场综合保障基地可不设置办公用房;当机场综合保障基地与机场相距较远时,宜根据需求规划一定数量的办公用房。

机场综合保障基地的供水、供电、通信、供暖、供氧等配套设施应根据实际需求确定。建议优先依托地方市政配套解决,地方满足不了时,考虑单独建设。

### 6.8.3 机场综合保障基地的各项设施,可全部或部分合并建设。

【条文说明】机场综合保障基地通常包含过夜用房、职工宿舍、职工活动中心、办公业务用房及配套设施,建设时可将其全部或部分合并建设,以降低能耗,集约用地。

## 7 施 工

### 7.1 一般要求

**7.1.1** 制定工期计划时，应综合考虑可施工期、施工降效、物资供应等因素的影响。

**7.1.2** 机场施工应结合天气情况，合理安排施工时间。

**【条文说明】** 高原地区普遍存在低压缺氧、风沙、低温、干燥、降雨急而短等天气特征。提前进行天气统计和分析，可以为土石方、空侧道面施工开盘及切缝，陆侧建筑结构及附属配套设施等的施工时间或工序安排提供参考。

**7.1.3** 机场土石方施工应根据工期、有效作业时间、土石方量等综合确定施工工艺，宜采用强夯、冲击碾压、超大功率碾压等工效高的工艺。

**7.1.4** 机场标高超过 3 000 m 时，施工期间宜设置高压或增压氧舱，氧舱可根据后续运行需求，采用“以临代久”的方式建设。

### 7.2 施工准备

**7.2.1** 现场施工人员应每年体检至少一次，体检合格后才能进场施工。

**7.2.2** 施工前应对施工人员进行针对性的培训，培训内容视当地具体情况而定，包括高原环境适应能力、当地民俗风貌和宗教知识、危险因素识别和应急处理等内容。

**7.2.3** 对于到达最近医疗机构时长超过 30 min 的高高原机场，宜统一建立工地医务站。医务站应配备具有治疗高原疾病经验的医务人员和救护车、急救设施等设备。

**【条文说明】** 高高原施工中易出现突发性疾病，若医疗机构偏远，容易错过最佳抢救时机，建立工地医务站有利于保障工人的人身安全。考虑到机场后期运营需要，急救设备等设施可采用“以临代久”的方式。

**7.2.4** 施工单位应常备采暖器、各类应急药品、急救设备、御寒防风衣物、防晒等物资。干燥地区应配置加湿设备。

7.2.5 高高原机场的施工人员及机械、设备、周转材料等应适当冗余配置。

7.2.6 砂、碎石等基材的选择应符合相关规范的要求，不同材质的基材应分别进行检验。对于偏远地区，各类物资材料供应匮乏时，应做好施工材料的调研和储备计划，满足连续施工的需求。

7.2.7 测量控制桩点应避免设置在地质不稳定区域，并做好保护。

### 7.3 特殊气候及地质条件施工

7.3.1 土石方施工宜在冬歇期来临前完成，将冬歇期作为沉降观测期。

7.3.2 道面施工应密切关注气象资料，宜根据天气情况及时微调配合比及作业时段。

7.3.3 混凝土拌和站宜就近布置，避免长距离运输导致混合料水分蒸发过多。

7.3.4 干燥地区道面施工时，应采取保水措施，必要时采用节水保湿养护膜进行养护。

【条文说明】新型高分子节水保湿养护膜以高分子吸收材料为核心，以塑料薄膜为载体，粘附可吸收自身重量200倍水分的高分子。在一个养护期内，养护膜能保证养护体表面保持湿润，相对湿度 $\geq 90\%$ ，有利于早强，抑制微裂纹。

7.3.5 严寒和寒冷地区的机场，低温季节沟槽、道床开挖后不能及时开展后续施工时，应预留一定厚度的保护层，避免形成冻土。预留的保护层厚度，道床可取1 m和标准冻土深度的较小值，沟槽可取0.5 m和标准冻土深度的较小值。

【条文说明】预留保护层厚度既要考虑防冻胀的要求，又要结合后期机械开挖的便利性。

7.3.6 低温施工时，水泥混凝土道面应尽早覆盖，切缝前后应做好保温、保湿、养生措施，并应适当延长养护时间。

7.3.7 无机结合料稳定类基层需过冬时，道面面层应进行覆盖；应根据道面施工进度适时调整水稳层的施工面积。低温季节施工养护时，宜实时观测记录养护膜下温度，以保证养护质量。

【条文说明】冬季道面面层无法施工后，超前施工已完成的无机结合料稳定类基层在无道面面层覆盖的情况下，容易产生冻胀。

7.3.8 道面面层宜选择气温在 $5^{\circ}\text{C}$ 以上的时段切缝，以使切缝留下的水分尽快蒸发，避免道面结冰。

【条文说明】高原气温变化快，若切缝时气温过低，切缝留下的水分不能蒸发，容易造成道面结冰。气温过低时，切缝时间建议适当延长，采用吸浆机配合切缝施工，清除多余水分，并及时覆盖保温，避免道面结冰。

7.3.9 道面混凝土填仓浇筑施工应结合现场温度条件适时开展，宜比低海拔地区适当延长。

**7.3.10** 建筑桩基施工时，若现场冻土层厚度超过 0.5 m，冻土层宜采用钻孔机引孔，引孔直径宜不超过桩径 20 mm。

【条文说明】冻土厚度超过 0.5 m 时，直接施工可能会因冻土的硬度和稳定性问题导致施工困难或质量隐患。采用钻孔机引孔可有效降低冻土对施工的影响；同时控制引孔直径不超过桩径 20 mm，以保证桩基承载力和施工精度。

**7.3.11** 办公区、生活区、材料和设备存放区应避免冰锥、冻胀丘、冻土、湖塘等不良地段，宜远离沼泽、液化砂土发育地带。对生产生活有影响的不良地段，应设置防护设施和安全警示标志。

**7.3.12** 地质条件复杂、地下水丰富且水位随季节变化较大的地区，应定期监测地下水位和沉降变化。出现异常情况时，应会同建设、勘察、设计、监理、施工单位制定处理方案。

**7.3.13** 冻土区域的地基处理宜采用换填非冻胀材料、主动冷却技术等方式改善地基稳定性。

【条文说明】主动冷却技术包括碎石通风路基、热棒和通风管道。主动冷却技术主要为降低地基温度，防止冻土融化造成地基失稳。

**7.3.14** 雷电频繁的高原地区，生产、生活及施工区域应设置接地系统。

**7.3.15** 土工合成材料运输及存储应确保通风、干燥、远离高温源、避免阳光照射和雨水淋泡，铺设后宜在 24 h 内覆盖。

【条文说明】高原地区紫外线强烈、空气干燥，土工材料易出现老化、火灾问题，因此运输、储存及施工中应特别注意。

**7.3.16** 钢结构加工宜在工厂内完成，减少现场安装工作量，现场拼装宜采用螺栓连接，减少现场焊接。

【条文说明】高原地区气温变化快、氧含量较少、紫外线强且人员设备存在降效，现场焊接可能难以保证焊接质量。

## 7.4 绿色施工与安全

**7.4.1** 机场土面区绿化应根据当地气候条件及经验选用多年生草籽；宜采用多种草籽混播的方式提高存活率。

**7.4.2** 草籽播种时间宜为春夏适播季节，对于风沙较大的地区，草籽和耕植土宜加水搅拌后混播，以避免草籽被大风吹走。

**7.4.3** 机场土面区绿化施工应遵循“深耕、浅播、抹平、镇压”的原则，促进草种均匀发芽和健康生长，避免草籽外漏吸引鸟类觅食。

- 7.4.4 机场施工时，宜选取合适位置集中堆放清除的草皮土并做好覆盖，后续适时养护，供后期土面区绿化使用。
- 7.4.5 高原地区生态较脆弱，办公、生活、生产临设宜布置在施工红线区域内，避免破坏周边环境。
- 7.4.6 施工期间产生的污水应集中进行处理，达标后方可排放或施工回用。对于有条件的机场，污水应优先排入市政污水管道。
- 7.4.7 结合高原气候特点，施工现场和驻地可采用太阳能、地热能、空气能等可再生能源。
- 7.4.8 大风、干燥天气应增加洒水降尘频次，临时堆放及未绿化的土石方应及时覆盖。
- 7.4.9 宜收集雨水用于洒水降尘、绿化浇灌。

## 附录 A 国内高原机场统计

A.0.1 截至 2025 年底，国内已建成的高高原机场如表 A.0.1 所示。

表 A.0.1 国内高原机场概览（截至 2025 年底）

序号	机场	机场标高 (m)	飞行区 等级	跑道长度 (m)	旅客吞吐量 (人次)			气候类型	地形、净空条件
					2023 年	2024 年	2025 年		
1	稻城亚丁机场	4 411	4C	4 200	150 869	121 392	89 635	严寒地区	位于山顶，地形条件复杂
2	昌都邦达机场	4 333	4C	4 500	423 503	454 651	468 926	寒冷地区	位于山谷，净空条件复杂
3	日喀则定日机场	4 316	4C	4 500	2 230	2 770	4 954	严寒地区	位于山谷，净空条件复杂
4	阿里昆莎机场	4 274	4D	4 500	194 010	210 791	191 746	严寒地区	位于山谷，净空条件复杂
5	阿里普兰机场	4 250	4C	4 500	—	80	12 909	严寒地区	位于河谷二阶台地，净空条件复杂
6	甘孜康定机场	4 238	4C	4 000	18 322	10 556	6 430	严寒地区	位于山腰，地形条件复杂
7	甘孜格萨尔机场	4 067	4C	4 000	50 520	57 755	53 896	严寒地区	位于山顶，地形条件复杂
8	山南隆子机场	3 950	4C	4 500	2 771	1 960	4 813	严寒地区	位于山谷，净空条件复杂
9	玉树巴塘机场	3 905	4C	3 800	366 295	411 720	405 531	严寒地区	位于山谷，净空条件复杂

续表

序号	机场	机场标高 (m)	飞行区 等级	跑道长度 (m)	旅客吞吐量 (人次)			气候类型	地形、净空条件
					2022年	2023年	2024年		
10	日喀则和平机场	3 801	4C	5 000	120 112	122 873	125 883	严寒地区	位于山谷, 净空条件复杂
11	果洛玛沁机场	3 788	4C	3 800	103 773	104 960	106 239	严寒地区	位于山谷, 地形、净空条件复杂
12	拉萨贡嘎机场	3 570	4E	4 000	5 471 404	6 018 814	6 284 823	寒冷地区	位于山谷, 净空条件复杂
13	阿坝红原机场	3 540	4C	3 600	27 681	30 987	28 107	寒冷地区	位于山谷, 净空条件相对复杂
14	九寨黄龙机场	3 448	4D	3 370	239 889	95 072	32 011	寒冷地区	位于山腰, 地形条件复杂
15	宁蒗泸沽湖机场	3 293	4C	3 400	32 077	26 813	7 917	一般地区	位于山顶, 地形条件复杂
16	迪庆香格里拉机场	3 288	4D	3 600	418 806	427 304	428 318	一般地区	位于山谷, 净空条件复杂
17	塔什库尔干机场	3 258	4C	3 300	15 787	27 897	16 209	寒冷地区	位于山谷, 净空条件复杂
18	甘南夏河机场	3 190	4C	3 200	23 392	59 462	112 335	严寒地区	位于山谷, 净空条件复杂
19	海北祁连山机场	3 163	4C	3 300	1 394	4 781	10 444	严寒地区	位于山谷, 净空条件复杂
20	林芝米林机场	2 949	4D	3 000	683 050	796 808	967 829	寒冷地区	位于山谷, 净空条件复杂
21	海西茫崖机场	2 905	4C	3 600	63 010	75 554	76 329	严寒地区	湖泊阶地, 地形、净空相对较好
22	海西德令哈机场	2 862	4C	3 000	61 001	60 940	47 122	严寒地区	地形、净空条件相对较好
23	格尔木机场	2 843	4D	4 800	272 803	327 004	362 343	严寒地区	地形、净空条件相对较好
24	神农架红坪机场	2 585	4C	2 800	4 037	5 074	6 739	一般地区	位于山顶, 地形条件复杂
25	和静巴音布鲁克机场	2 507	4C	3 000	—	—	208	寒冷地区	地形净空条件相对较好

注: 表中未显示通航当年的旅客吞吐量数据。气候类型中的一般地区指温和地区、夏热冬冷地区或夏热冬暖地区。

A.0.2 截至 2024 年底，国内已建成的一般高原机场如表 A.0.2 所示。

表 A.0.2 国内一般高原机场概览（截至 2024 年底）

序号	机场	机场标高 (m)	飞行区 等级	跑道长度 (m)	旅客吞吐量 (人次)			气候类型	地形、净空条件
					2022 年	2023 年	2024 年		
1	丽江三义机场	2 243	4D	2 500	2 878 817	7 440 858	8 092 935	一般地区	位于山谷，净空条件复杂
2	西宁曹家堡机场	2 178	4E	3 800	2 609 436	7 022 325	7 026 023	严寒地区	位于山谷，净空条件复杂
3	大理凤仪机场	2 155	4C	2 600	1 066 160	2 336 367	3 248 424	一般地区	位于山顶，地形条件复杂
4	昆明长水机场	2 102	4F	4 000/4 500	21 237 520	42 033 527	47 178 347	一般地区	位于山谷，净空条件复杂
5	攀枝花保安营机场	1 980	4C	2 800	262 827	106 907	128 175	一般地区	位于山顶，地形条件复杂
6	六盘水月照机场	1 963	4C	2 800	19 203	43 190	90 938	一般地区	位于山顶，地形条件复杂
7	兰州中川机场	1 947	4E	4 000	5 942 431	15 637 379	17 000 963	寒冷地区	位于台地，地形、净空条件相对较好
8	昭通机场	1 936	4C	2 400	247 081	396 329	437 149	寒冷地区	位于盆地，净空条件复杂
9	临沧博尚机场	1 897	4C	2 400	110 569	196 647	233 618	一般地区	位于山谷，地形、净空条件复杂
10	腾冲驼峰机场	1 888	4C	2 350	449 774	705 065	853 742	一般地区	位于山腰，地形条件复杂
11	沧源佤山机场	1 897	4C	2 600	132 344	178 069	170 387	一般地区	位于山顶，地形条件复杂
12	重庆巫山机场	1 771	4C	2 600	46 275	34 761	31 427	一般地区	位于山顶，地形条件复杂
13	固原六盘山机场	1 745	4C	2 800	27 606	144 785	106 941	寒冷地区	高原台地，地形、净空相对较好
14	重庆仙女山机场	1 745	4C	2 800	8 004	27 727	54 427	一般地区	位于山顶，地形条件复杂

续表

序号	机场	机场标高 (m)	飞行区 等级	跑道长度 (m)	旅客吞吐量 (人次)			气候类型	地形、净空条件
					2022年	2023年	2024年		
15	昭苏天马机场	1 739	4C	2 800	4 808	11 952	67 623	严寒地区	地形、净空条件相对好
16	巴里坤大河机场	1734	4C	3000	—	—	—	严寒地区	位于冲洪积平原, 净空较复杂
17	保山云瑞机场	1 665	4C	2 400	527 401	584 928	423 167	一般地区	位于盆地, 净空条件复杂
18	文山砚山机场	1 590	4C	2 400	115 989	179 555	230 945	一般地区	位于山顶, 地形条件复杂
19	张掖甘州机场	1 589	4C	2 500/3 000	143 306	428 794	286 832	严寒地区	地形、净空条件相对较好
20	嘉峪关酒泉机场	1 556	4D	3 000	384 831	415 270	1 080 301	严寒地区	地形、净空条件相对较好
21	西昌青山机场	1 562	4D	3 600	1 183 527	1 069 233	970 431	一般地区	位于山谷, 净空条件复杂

注: 气候类型中的一般地区指温和地区、夏热冬冷地区或夏热冬暖地区。

截至 2025 年底, 我国共有高原机场 46 个, 其中高原机场 25 个, 一般高原机场 21 个。

在 46 个高原机场中, 30 个位于严寒/寒冷地区, 占比 65.2%; 25 个高原机场中有 22 个位于严寒/寒冷地区, 占比 88.0%。本指南从防冻、除冰、冬季施工等方面提出了应对严寒、寒冷环境的系列措施。

我国高原机场多位于西部高原山区, 46 个高原机场中, 面临地形或净空复杂问题的机场有 37 个, 占比 80.4%。高原机场场址或位于山腰、山顶, 或位于山谷、河谷。位于山腰、山顶时, 一定程度上保障了飞机起降的净空条件, 但地形条件复杂, 场地平整、土石方量较大; 位于山谷、河谷时, 则面临本场及周边净空复杂的问题。可见地形复杂或净空复杂是高原机场普遍特征。本指南针对地形复杂、净空复杂问题提出了系列措施。

## 附录 B 国内机场综合保障基地统计

**B.0.1** 目前国内已建成或建设中的机场综合保障基地如表 B.0.1 所示。

**表 B.0.1** 目前国内已建成或建设中的机场综合保障基地

序号	机场	机场标高 (m)	与城区距离 <sup>a</sup> (km)	旅客吞吐量 <sup>b</sup> (万人次)	在编人员 (人)	机场综合保障基地规模 (m <sup>2</sup> )				建设地点	
						总规模	旅客过夜用房	办公用房	职工宿舍		配套设施
1	稻城亚丁机场	4 411	50	28	150	25 450	3 500	6 800	8 400	6 750	城区
2	昌都邦达机场 <sup>c</sup>	4 333	138	155	300	20 100	7 500	2 000	9 400	1 200	低海拔处
3	日喀则定日机场 <sup>d</sup>	4 316	47	25	160	14 250	4 800	1 400	8 050		机场
4	阿里昆莎机场	4 274	44	25	199	19 696	9 535		9 361	800	城区
5	阿里普兰机场	4 250	15	25	150	14 630	4 800	630	7 200	2 000	城区
6	甘孜康定机场	4 238	44	30	120	5 700	1 800	2 900	1 000		城区
7	甘孜格萨尔机场	4 067	52	22	216	10 450	2 000	550	5 750	2 150	城区
8	山南隆子机场	3 950	15	18	150	13 700	4 800	1 080	6 500	1 320	城区
9	玉树巴塘机场	3 905	21	8	133	7 875	7 563			312	城区

续表

序号	机场	机场标高 (m)	与城区距离 <sup>a</sup> (km)	旅客吞吐量 <sup>b</sup> (万人次)	在编人员 (人)	机场综合保障基地规模 (m <sup>2</sup> )					建设地点
						总规模	旅客过夜用房	办公用房	职工宿舍	配套设施	
10	日喀则和平机场 <sup>c</sup>	3 801	51	23	110	12 090		4 000	7 200	890	城区
11	果洛玛沁机场	3 788	9	8	68	7 750	4 000	500	2 800	450	城区
12	海北祁连山机场	3 163	45	18	100	2 450			2 450		城区
13	林芝米林机场	2 949	52	12	82	9 600	2 400	1 800	5 400		城区
14	海西花土沟机场	2 905	7	9	68	3 200		500	2 700		城区
15	海西德令哈机场	2 862	35	16	100	6 650		3 800	2 400	450	城区

注：a 与城区距离指公路距离。

b 旅客吞吐量指规划机场综合保障基地时预测的近期目标年旅客吞吐量，表中规模参数为规划数据，与实际规模可能有偏差。

c 昌都邦达机场旅客过夜用房中，7 500 m<sup>2</sup>为拟规划建设于保障基地的面积，另有2 600 m<sup>2</sup>已建于机场内（未列出）。

d 日喀则定日机场附属设施依托机场解决，未单独规划。

e 日喀则和平机场旅客过夜需要通过市区酒店解决，未建设于基地内。

## 标准用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词，说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词采用“可”。

2 条文中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为“应符合……的规定”或“应符合……的要求”。非必须按所指定的标准、规范或其他规定执行时，写法为“可参照……”。

## 引用标准名录

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的应用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的应用文件，其最新版本（包括所有修改单）适用于本文件。

- [1] 《民用机场飞行区技术标准》(MH 5001)
- [2] 《运输机场总体规划规范》(MH/T 5002)
- [3] 《高原机场运行》(AC-121-FS-2015-21R1)
- [4] 《民用航空支线机场建设标准》(MH 5023)
- [5] 《国际民用航空公约》附件 14 第 I 卷
- [6] 《机场服务手册—救援与消防》(Doc 9137-AN/898) 第 I 部分
- [7] 《民用航空运输机场飞行区消防设施》(MH/T 7015)
- [8] 《高原机场供氧系统建设和使用医学规范》(AC-158-FS-2013-01)
- [9] 《民用建筑热工设计规范》(GB 50176)
- [10] 《民用机场飞行区场道工程施工安全技术规范》(MH/T 5077)
- [11] 《民用机场水泥混凝土面层施工技术规范》(MH/T 5006)

民用机场建设工程行业标准出版一览表

序号	编号	书名（书号）	定价（元）
1	MH 5001—2021	民用机场飞行区技术标准（1580110·411）	98.00
2	MH/T 5002—2020	运输机场总体规划规范（0804）	60.00
3	MH/T 5003—2016	民用运输机场航站楼离港系统工程设计规范（0409）	20.00
4	MH/T 5004—2025	民用机场水泥混凝土道面设计规范（1331）	48.00
5	MH/T 5005—2021	民用机场飞行区排水工程施工技术规范（1580110·405）	55.00
6	MH 5006—2015	民用机场水泥混凝土面层施工技术规范（0265）	45.00
7	MH 5007—2017	民用机场飞行区场道工程质量检验评定标准（0474）	55.00
8	MH 5008—2017	民用运输机场供油工程设计规范（0424）	60.00
9	MH/T 5009—2016	民用运输机场航站楼楼宇自控系统工程设计规范（0386）	20.00
10	MH/T 5010—2017	民用机场沥青道面设计规范（0500）	55.00
11	MH/T 5011—2019	民用机场沥青道面施工技术规范（0703）	55.00
12	MH/T 5012—2022	民用机场目视助航设施施工质量验收规范（1044）	45.00
13	MH/T 5015—2016	民用运输机场航班信息显示系统工程设计规范（0385）	20.00
14	MH/T 5017—2017	民用运输机场航站楼安防监控系统工程设计规范（0510）	30.00
15	MH/T 5018—2016	民用运输机场信息集成系统工程设计规范（0387）	20.00
16	MH/T 5019—2016	民用运输机场航站楼时钟系统工程设计规范（0408）	10.00
17	MH/T 5020—2016	民用运输机场航站楼公共广播系统工程设计规范（0411）	20.00
18	MH/T 5021—2016	民用运输机场航站楼综合布线系统工程设计规范（0410）	20.00
19	MH/T 5024—2019	民用机场道面评价管理技术规范（0662）	59.00
20	MH/T 5027—2013	民用机场岩土工程设计规范（0145）	68.00
21	MH 5028—2014	民航专业工程工程量清单计价规范（0218）	98.00
22	MH 5029—2014	小型民用运输机场供油工程设计规范（0233）	25.00
23	MH/T 5030—2014	通用航空供油工程建设规范（0204）	20.00

续表

序号	编号	书名（书号）	定价（元）
24	MH 5031—2015	民航专业工程施工监理规范（0242）	48.00
25	MH/T 5032—2015	民用运输机场航班信息显示系统检测规范（0266）	20.00
26	MH/T 5033—2017	绿色航站楼标准（0430）	30.00
27	MH 5034—2017	民用运输机场供油工程施工及验收规范（0435）	70.00
28	MH/T 5035—2017	民用机场高填方工程技术规范（0429）	50.00
29	MH/T 5036—2017	民用机场排水设计规范（0486）	40.00
30	MH/T 5037—2019	民用运输机场选址规范（0643）	35.00
31	MH/T 5038—2019	民用运输机场公共广播系统检测规范（0669）	35.00
32	MH/T 5039—2019	民用运输机场信息集成系统检测规范（0671）	35.00
33	MH/T 5040—2019	民用运输机场时钟系统检测规范（0670）	22.00
34	MH/T 5041—2019	机场环氧沥青道面设计与施工技术规范（0727）	28.00
35	MH/T 5042—2020	民用运输机场建筑信息模型应用统一标准（0755）	35.00
36	MH/T 5043—2019	民用机场智慧能源管理系统建设指南（0779）	56.00
37	MH/T 5044—2020	民航工程建设行业标准体系（0784）	20.00
38	MH/T 5045—2020	民航工程建设行业标准编写规范（1580110·398）	20.00
39	MH/T 5046—2020	民用机场工程建设与运营筹备总进度综合管控指南（0867）	50.00
40	MH/T 5047—2020	民用机场旅客航站区无障碍设施设备配置技术标准（0883）	20.00
41	MH/T 5049—2020	四型机场建设导则（1580110·407）	20.00
42	MH/T 5050—2021	民用运输机场水泥混凝土道面沥青隔离层技术指南 （1580110·402）	20.00
43	MH/T 5052—2021	机场数据规范与交互技术指南（0985）	58.00
44	MH/T 5053—2021	机场数据基础设施技术指南（1000）	20.00
45	MH/T 5054—2021	智慧民航数据治理规范 框架与管理机制（1580110·417）	19.00
46	MH/T 5055—2021	智慧民航数据治理规范 数据架构（1580110·419）	19.00

续表

序号	编号	书名（书号）	定价（元）
47	MH/T 5056—2021	智慧民航数据治理规范 数据质量（1580110·415）	19.00
48	MH/T 5057—2021	智慧民航数据治理规范 数据安全（1580110·418）	19.00
49	MH/T 5058—2021	智慧民航数据治理规范 数据服务（1580110·416）	19.00
50	MH/T 5059—2021	民用机场公共信息标识系统设置规范（1072）	50.00
51	MH/T 5060—2022	民用机场填海工程技术规范（1096）	55.00
52	MH/T 5061—2022	运输机场专业工程施工组织设计规范（1100）	30.00
53	MH/T 5062—2022	民用机场净空障碍物遮蔽原则应用指南（1133）	28.00
54	MH/T 5063—2023	民用机场飞机荷载桥梁设计指南（1580110·425）	26.00
55	MH/T 5064—2023	飞机地锚设计与维护技术指南（1132）	38.00
56	MH/T 5065—2023	通用机场选址技术指南（1235）	58.00
57	MH/T 5066—2023	智慧民航数据治理规范 数据共享（1213）	28.00
58	MH/T 5067—2023	智慧民航数据治理规范 数据治理技术（1214）	28.00
59	MH/T 5069—2023	绿色机场评价导则（1231）	48.00
60	MH/T 5070—2023	民用运输机场工程对象分类和编码标准（1225）	90.00
61	MH/T 5071—2023	民用运输机场建筑信息模型设计应用标准（1224）	60.00
62	MH/T 5072—2023	民用运输机场建筑信息模型施工应用标准（1223）	48.00
63	MH/T 5073—2023	民用运输机场建筑信息模型运维应用标准（1222）	30.00
64	MH/T 5074—2023	民用机场飞机荷载桥梁技术状况评定规程（1580110·431）	35.00
65	MH/T 5075—2023	民用机场飞机荷载桥梁荷载试验规程（1580110·432）	28.00
66	MH/T 5076—2023	运输机场工程概算编制规程（1290）	28.00
67	MH/T 5077—2024	民用机场飞行区场道工程施工安全技术规范（1323）	48.00
68	MH/T 5078.1—2024	运输机场建设工程资料管理规程 第1部分：总体要求（1277）	368.00 (全6册)

