

路空一体化航空应急救援体系建设

刘刚 博士

浙江省交通运输科学研究院航空研究所

2022.11

介绍内容

01 航空应急救援概念

02 国内外航空应急救援现状

03 路空一体化航空应急救援体系

介绍内容

01 航空应急救援概念

02 国内外航空应急救援现状

03 路空一体化航空应急救援体系

1、航空应急救援概念

1.1 航空应急救援现实意义

◆ 救援的速度最快、效率最高、最无空间限制

通用航空的航空器更加机动灵活，是应对自然灾害和各类紧急事件最为常用的应急措施

◆ 一个地区社会公共服务水平的体现

航空应急救援是军民融合、通用航空与医学紧急救援紧密结合的领域，关系国计民生、民众安危和公共安全。美国、俄罗斯、日本、德国等世界主要发达国家均已建立了适合国情的航空应急救援体系



1、航空应急救援概念

1.2 航空应急救援基础——通用航空

通用航空是指民用航空器除了进行公共航空运输之外，所从事的具有服务性质的航空活动，而通用航空器一般具有气动性能优异、机动性灵活、受地理空间的限制较少等特点。

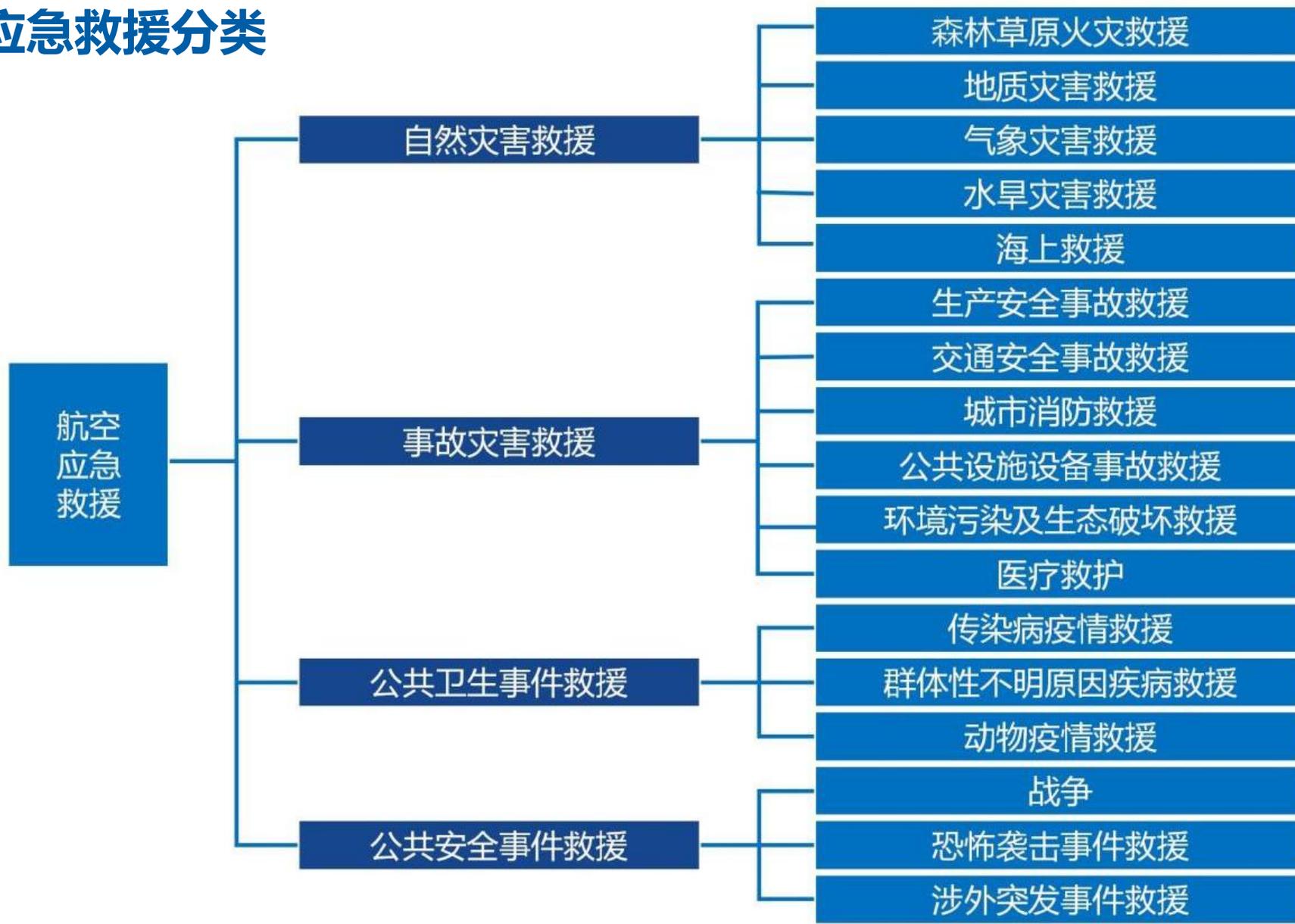
在航空业比较发达的国家，**通用航空一直被看作是航空应急救援体系的基础**。由于发生事故后可快速响应，第一时间抵达灾区并采取有效措施，可最大程度保障人民生命和财产不受损失，广泛涉及自然灾害紧急事件处理、空中灭火、空中医疗救护以及空中通信组网等。



直升机应急救援

1、航空应急救援概念

1.3 航空应急救援分类



1、航空应急救援概念

1.4 航空应急救援主要场景



© 视觉中国

森林航空消防

地震灾害救援

气象、地质灾害救援

海上救援

矿山事故救援

危化品安全事故救援

交通事故救援

公共卫生事件救援

1、航空应急救援概念

1.4 应用场景1--直升机森林灭火

2022年4月8日，浙江省温州市泰顺县下桃坑与衢州市衢江区上方镇两处相继突发火情，浙江省飞服中心、省航空护林站、建德通航机场等单位立即响应，通力合作，携手完成应急救援灭火保障任务。此次应急救援灭火飞行出动航空器4架，共计洒水25桶、约81吨，飞行时间10小时33分。



1、航空应急救援概念

1.4 应用场景2—直升机抗洪抢险

2022年4月8日，湖南怀化市辰溪县发生大洪灾，当地电力系统大面积受损，群众被困。针对道路损毁严重，车辆无法进入的问题，利用直升机空运等方式，将群众急需的大米、油、方便面、水等生活物资送到受灾群众手中。



1、航空应急救援概念

1.4 应用场景3—直升机空中急救

2022年6月26日，河南省南阳市淅川县人民医院紧急启动空中转运预案，联系南阳市第二人民医院，启用直升机进行医院点对点之间的救援。整个转运过程用时仅20分钟，使得患者在这场争分夺秒的生命赛跑顺利“接力”，为患者赢得宝贵的救治时间。



1、航空应急救援概念

1.4 应用场景4—直升机海上急救

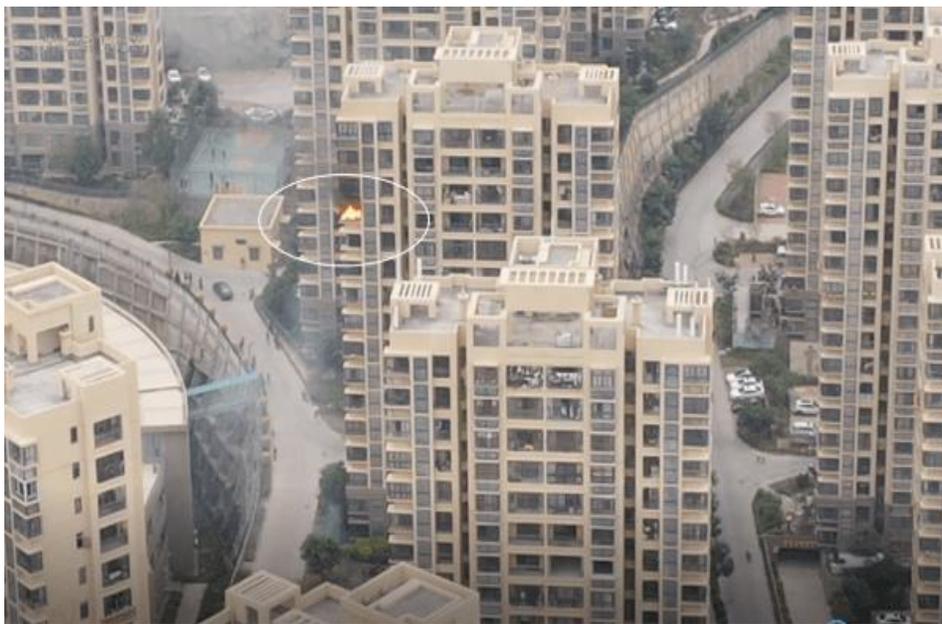
2022年7月3日，海上风电场项目施工浮吊船“福景001”轮在广东阳江附近海域防台锚地避3号台风“暹芭”时，锚链断裂、走锚遇险。事故发生后，协调南航通航派出救助直升机前往救助，同时将情况通报香港海上救援协调中心，协调派出香港特区政府飞行队3架救助直升机和1架固定翼飞机前往救援。



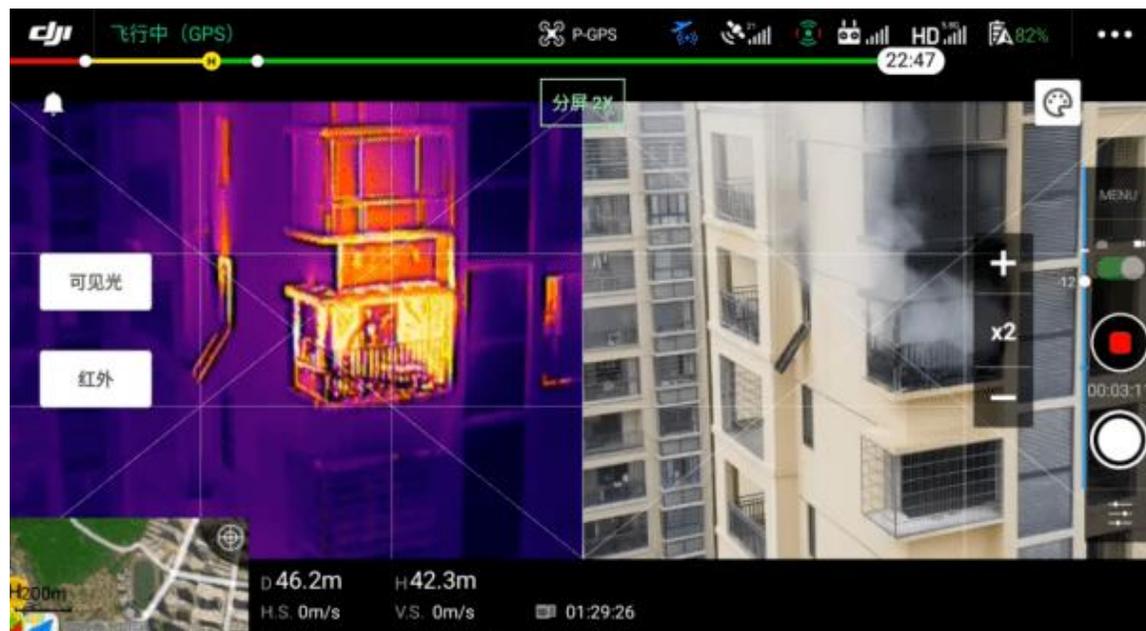
1、航空应急救援概念

1.4 应用场景5—无人机高楼消防

无人机可快速构建立体监控体系，代替侦查人员第一时间深入火场中心区域获取信息，还可获取精准的可视化信息，辅助消防预案制定或损失评估。



无人机巡查发现火情



高清红外透过烟雾查看火场态势

1、航空应急救援概念

1.4 应用场景6—无人机海上搜救

无人机机动灵活，短时间内可搜索大面积区域，在夜间或浓雾下，可搭载热成像相机能突破光线限制，全天候高效作业，为拯救生命争取宝贵时间。



无人侦察机发现目标



无人机投放救生圈救人

1、航空应急救援概念

1.4 应用场景7—无人机救灾

自然灾害发生后，无人机能突破交通限制，快速进入灾情中心区搜集信息，通过照片、视频，二维、三维建模，将现场数据化，为救援决策提供精准的信息支撑。



昌化公路段除雪画面



无人机抗洪抢险

1、航空应急救援概念

1.4 应用场景8—无人机灾后消杀

2022年6月19日至21日，广东韶关市区连续3天发生严重洪涝灾害。

各地退水区域采用无人机喷洒消毒的方式，进行全面消毒和杀菌工作，借助无人机消杀可有效避免交叉传染风险和um提高喷洒覆盖范围。



介绍内容

01 航空应急救援概念

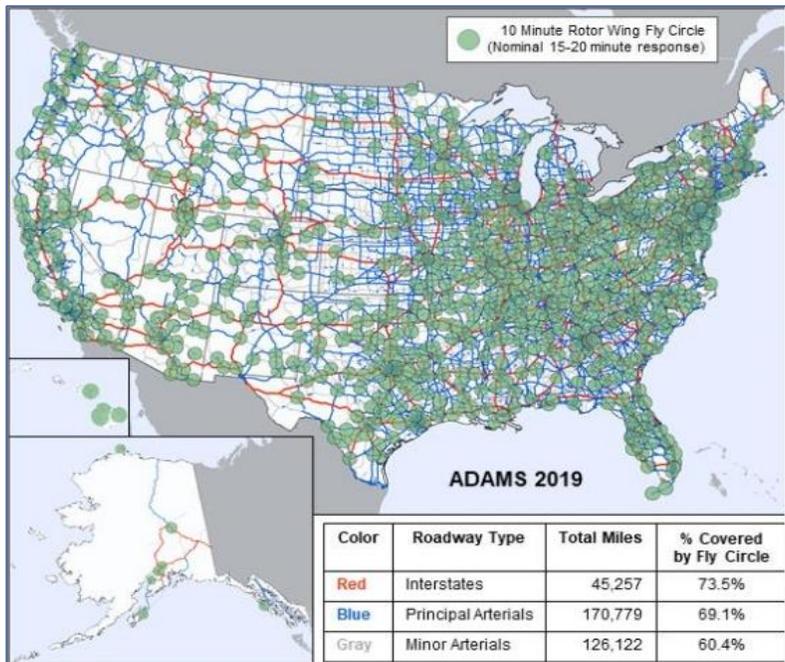
02 国内外航空应急救援现状

03 路空一体化航空应急救援体系

2、国内外航空应急救援现状

2.1 国外航空应急救援现状

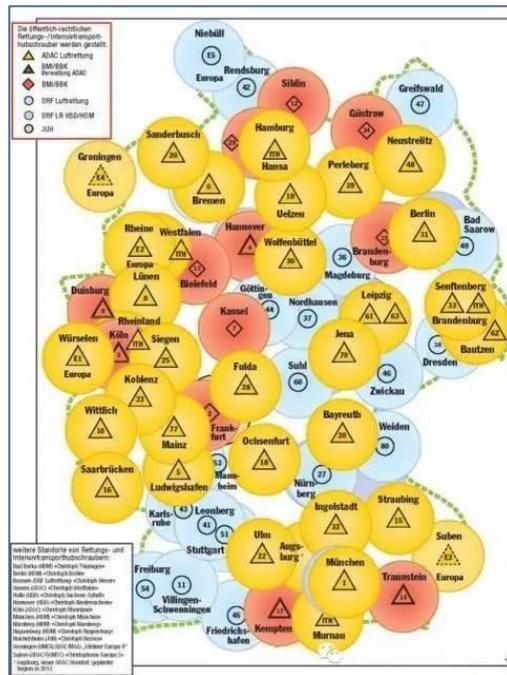
美国



美国航空医疗服务主要公路覆盖率
(每个绿色圆圈代表救援直升机10分钟飞行圈/20分钟响应区域)

截止2019年，全美共有303家专业的航空医疗救援机构、1171个航空医疗基地、1474架专业航空医疗救援飞机（其中直升机1115架、固定翼359架），20分钟能抵达全国的大部分区域。

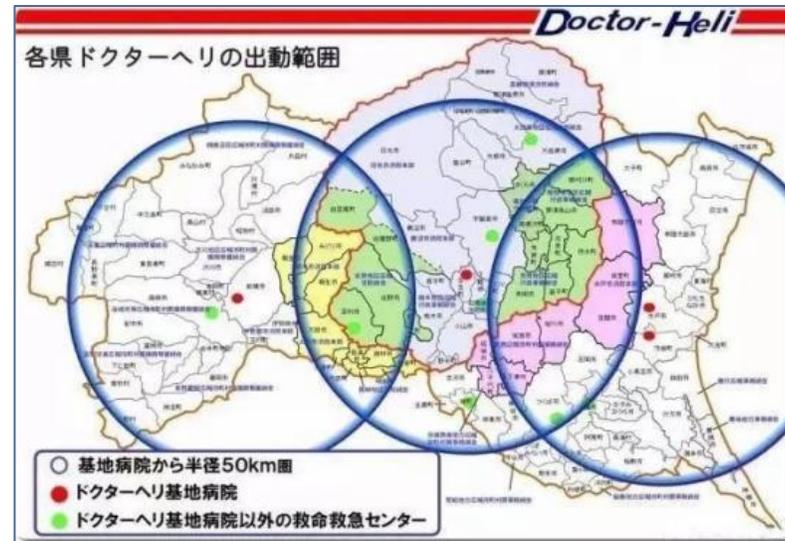
德国



德国发达的院前救援基地布局
(每个圆圈代表一个直升机基地的覆盖范围)

德国建有世界最发达的救援网络，拥有76个院前救援基地，执勤半径为50-70千米，接警后2分钟即可起飞，实现国土98%面积的15分钟反应覆盖。

日本



日本各县医疗救护直升机的出动范围
(以医院基地为中心半径50km的一个圈，需飞行15分钟，部分偏远地区如北海道可能覆盖到半径100km范围)

截止2021年5月，日本45个道府县已经设立了54家医生直升机基地医院，共配备54架飞机，每个基地医院都和消防局合作，建立救援范围内的临时起降点信息库，每个基地医院都有500个左右的临时降点，基本实现全境直升机20分钟救援服务。

2、国内外航空应急救援现状

2.2 我国航空应急救援现状



2008年

27名院士联名上书，建议加快国家航空应急救援体系建设，掀开我国航空应急救援体系建设的序幕；



2014年

国务院办公厅印发《关于加快应急产业发展的意见》；



2019年

应急管理部下发《应急救援航空体系建设方案》，首次明确了应急航空救援主要承担的八大任务；



2021年

国务院印发《“十四五”国家应急体系规划》，其中33次提到了航空应急救援。

2、国内外航空应急救援现状

2.2 我国航空应急救援现状

截至2021年底，全国通航飞行总量高达3.13万小时（航空护林、空中巡查和搜索救援为主要业态），共有110家通航企业参与作业，其中前十名企业作业量占比55.6%，通用航空企业参与航空应急救援的意愿不断增强。



——习总书记在中央政治局第十九次集体学习中强调，要加强航空应急救援能力建设，完善应急救援空域保障机制。

2、国内外航空应急救援现状

2.2 我国航空应急救援现状

◆ 救援力量组成

当前，我国的航空救援队伍由军队（空军、陆航、海航、武警部队）、警用航空、政府专业救援队和通用航空企业共同组成。

警用航空机队

已建立起32支警用航空机队，共有50多架直升机，建成12个独立的警航基地。

交通运输部救助飞行队

主要承担海上事故的应急响应、人命救助、船舶和财产救助、海上消防、清除溢油污染等多项重要职责。

森林消防航空救援支队

日常依托南北方两地近百个航空护林站和森林航空消防基地执行森林航空消防任务。

中国民用航空应急救援联盟

构建起覆盖全国的航空救援联盟和呼叫联动机构，打破地域限制，常态下履行空中“120”和空中“999”的社会职责。

2、国内外航空应急救援现状

2.2 我国航空应急救援现状

◆ 航空应急救援队伍建设

- 鼓励通用航空企业加入到航空应急救援队伍，作为航空应急救援力量的重要补充，建立通航企业参与航空应急救援的调度指挥机制。
- 发展和壮大航空应急救援志愿者队伍，鼓励不同阶层、不同职业、不同年龄的社会公众广泛参与航空应急救援志愿服务。



AEROFUGIA
沃飞长空



富辰通航
GUFANCHEN GENERAL AVIATION



成功集团
VICTORY GROUP



2、国内外航空应急救援现状

2.2 我国航空应急救援现状

◆ 航空应急救援装备建设

- 应急救援机队涵盖运输飞机、固定翼通用飞机、直升机等多种机型，是一种立体化的救援机队体系。
- 运输飞机：大量救护人员与救援物资的远距离运输和投送
- 直升机：人员和设备物资转运、吊装和运送大型救援装备、海上和陆地人员的搜救、森林消防、巡逻、紧急医疗救护、搜索、测绘、侦察等作业。



2、国内外航空应急救援现状

2.2 我国航空应急救援现状

◆ 设施不健全，地面起降场点不足

与航空应急救援发达国家相比我们的地面保障能力差距很大，这其中最为薄弱的就是航空应急救援起降场站

◆ 专业程度低，缺乏专业化培训基地

缺乏常态化的、常备的航空应急救援队伍，突发灾害或事故实施救援时多是从各方拼凑救援力量，专业化水准低，配合不默契。虽然一些地方也在时不时开展航空应急救援演练活动，但缺乏有计划的、系统性的航空应急救援专业培训。

介绍内容

01 航空应急救援概念

02 国内外航空应急救援现状

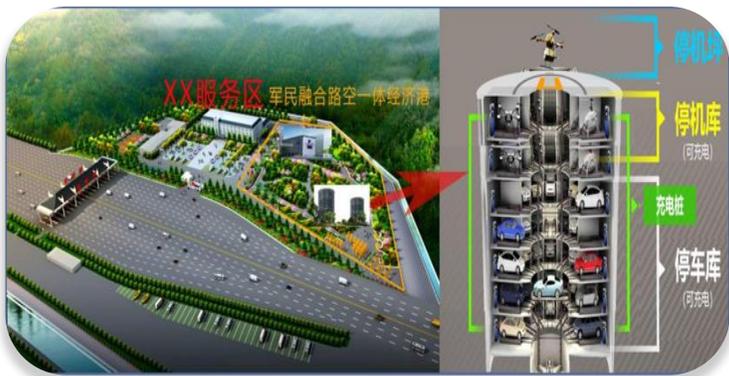
03 路空一体化航空应急救援体系

3、路空一体化航空应急救援体系

3.1 定义和背景

路空一体化是综合立体交通的融合创新模式。

依托高速公路服务区现有资源，通过在高速公路服务区增建直升机起降平台和相关配套设施，拓展高速公路服务区在**应急救援、综合交通、通航服务**等方面的功能，可用较低的成本、在较短的时间内联结通用航空的**“空网”**与高速公路的**“路网”**，从而实现公路和航空交通资源共建共享、一体使用。



3、路空一体化航空应急救援体系

3.1 定义和背景



高速公路路空一体化是国际通行做法。目前，美国、日本、俄罗斯等国家已经把高速公路应急机场纳入高速公路建设的总体规划，国家高速公路飞机跑道遍布全国，很多路段都能起降重型飞机，同时高速公路服务区也相应拓展新功能，如发展现代物流、衔接通用航空、拓展战备功能、补充构建应急救援体系等。

3、路空一体化航空应急救援体系

3.1 定义和背景

- 1989年9月，我国**首次实现**公路飞机起降；1997年，修建**济德高速公路飞机跑道**；.....
- 进入21世纪以后，我国公路飞机跑道建设数量与步伐相对滞后，仅建有几条，且等级较高。



2014年5月，我军第三代战机在郑民高速实现起降

中华人民共和国国家军用标准
公路飞机跑道工程建设标准 GJB 1859-94
Construction standard for airfield runway on highway

1 主题内容与适用范围
本标准规定了公路飞机跑道工程（简称公路跑道）的位置、规模、净空及主要配套、保障设施等基本技术要求。
本标准适用于与高速公路、一级公路同步修建的公路跑道工程，在其他等级公路、或者已建公路上修建、改建公路跑道亦应参照使用。

2 引用标准
GJB1878 军用机场水起降道面设计规范
JTJ071 公路工程质量检验评定标准

3 基本定义
公路跑道建设位置指“一收规划、分期实施”的原则，在勘测、设计跑道时，应同时作配套设施和保障设施的建设规划，并应视保护建设场址、净空及电磁环境，平时一般只修跑道，其它设施待需要时再行修建。

4 公路跑道的作用与分类、分类

4.1 公路跑道的作用
公路跑道可作为辅助机场、与备用机场、野战机场等一用或战时使用，平时主要用于保障、紧急战备使用，亦可供中、小型运输机使用，平时可用于抢险救灾。

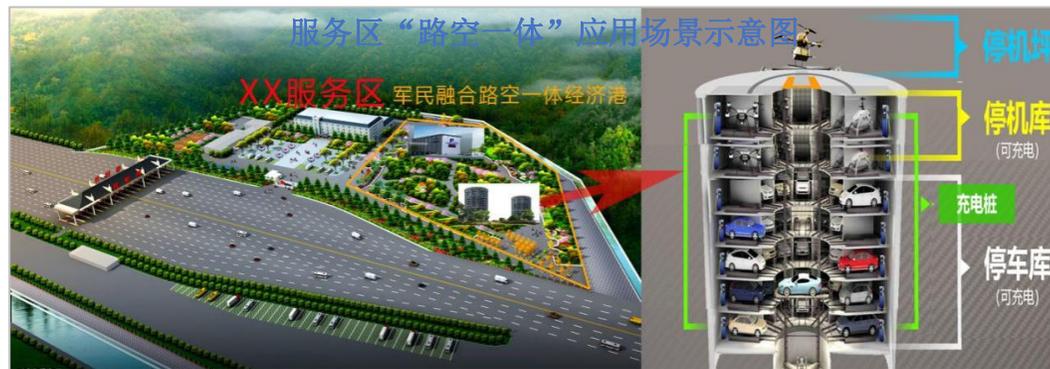
4.2 公路跑道的分类与分类
公路跑道按跑道道面宽度分为一、二、三类，分别修建于高速公路及一级公路上；按作用分为甲、乙两类，分别按相应配建及保障设施，见表1。

类别	道面最小宽度 m	配建及保障设施	
		甲	乙
一	25	跑道、10、11号跑道	跑道、10号跑道、保障区
		跑道、10、11号跑道	跑道、10、11号跑道、保障区
二	20	跑道、10、11号跑道	跑道、10、11号跑道、保障区
		跑道、10、11号跑道	跑道、10、11号跑道、保障区

中国人民解放军总后勤部 1994-03-19批准 1994-08-01实施

《公路飞机跑道工程建设标准》
(GJB1859-94)

- 我国“路空一体化”的研究初始目标和方向为**“军民融合”**和**“服务交通战备”**，目前由交通运输部主推各项工作并实施试点工作。



- 2018年3月，《基于军民融合的高速公路服务区路空一体化功能拓展研究》完成结题鉴定，并计划在全国选择5、6个省份开展试点。
- 2018年7月，陈志杰、樊邦奎院士等多位院士专家向交通部提交《在高速公路服务区建设军民融合、路空一体立体交通体系的研究》，提出我国发展路空一体相关意见建议。
- 江苏、四川、河北、新疆、广西等多地均已开展“路空一体化”有关研究和建设工作。

3、路空一体化航空应急救援体系

3.1 定义和背景



3、路空一体化航空应急救援体系

3.1 定义和背景

◆ 路空一体化在完善航空应急救援体系中的作用

一是有助于完善航空应急救援基础设施和效果；二是有助于健全应急联动机制；三是有助于提升航空应急响应效率。

◆ 路空一体化在丰富综合立体交通内涵中的作用

一是促进高水平交通强国建设；二是创新综合立体交通融合模式；三是拓展完善服务区综合功能模式。

◆ 路空一体化在促进通用航空发展中的作用

一是有助于快速增加通用机场数量；二是有助于提高低空空域使用效率；三是有助于提升通航飞行保障能力。

3、路空一体化航空应急救援体系

3.2 浙江省路空一体化航空应急救援体系建设基础

➤ 发展历程

2019年

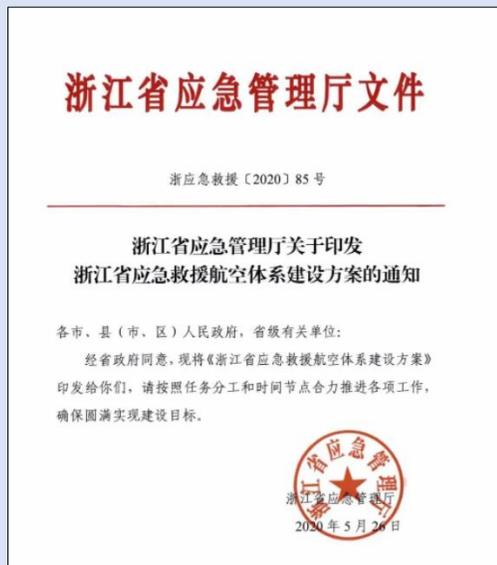
《应急救援航空体系建设方案》



浙江省确定为应急救援航
体系建设**试点省份**

2020年5月

《浙江省应急救援航空体系建设方案》



近期响应目标：45min，覆盖半径100km
中期响应目标：30min，覆盖半径50km
远期响应目标：15min，覆盖半径30km

2020年7月

浙江省直升机常态化备勤项目启动



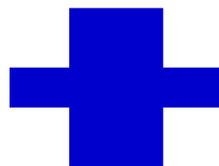
已布局若干个常态化备勤基地
投放若干架直升机和固定翼飞机
建立了一支航空救援队伍

3、路空一体化航空应急救援体系

3.2 浙江省路空一体化航空应急救援体系建设基础

➤ 体系建设基础框架

浙江省高速服务区路空
一体化布局



高速服务区路空一体化
技术架构

3、路空一体化航空应急救援体系

3.2 浙江省路空一体化航空应急救援体系建设基础

➤ 通用机场现状及规划

浙江省通用机场现状

截止2021年，已建A1类通用机场**11个**，A2类通用机场**1个**
已获批准并开工建设的通用机场**3个**
各类通用航空企业2021年在浙飞行约**8700小时**
省内省际短途运输航线**9条**

浙江省通用航空规划

建设通用机场**基础支撑网**、**低空航线网**、**航空救援网**和**飞行保障网**
打造服务民生、融合发展的具有浙江辨识度的**通用航空先行示范省**
至2025年全省通用机场总体形成 **“9+20+X”** 格局



浙江省现有通用机场网络布局及其航线分布
(2021年)

3、路空一体化航空应急救援体系

3.2 浙江省路空一体化航空应急救援体系建设基础

➤ 高速服务区

根据浙江省交通厅官网有关数据，浙江省现有高速公路服务区86对。根据《浙江省公路发展“十四五”规划》，“十四五”将增扩建31对服务区、改造提升25对服务区。



3、路空一体化航空应急救援体系

3.3 浙江省路空一体化航空应急救援体系建设基础

➤ 通用机场体系

截止2021年11月，全省已建成并投用通用机场12个，7个运输机场兼具通用航空业务。根据《浙江省通用机场布局规划（2020-2035年）》，至2025年全省通用机场总体形成“9+20+X”格局。

9: 9个运输机场兼顾通用航空功能

20: 20个A2级及以上通用机场组成骨干网络

X: 一批其他起降场地为基础节点的通用机场网络体系。



3、路空一体化航空应急救援体系

3.3 浙江省高速服务区路空一体化布局

➤ 通用机场与高速公路服务区两者配套设施的共性分析

配套设施	通用机场	高速公路服务区
飞行场地	√	-
目视导航设施	√	-
空中交通管制设施	√	-
安全保卫设施	√	√
消防应急救援设施	√	√
供油设施	√	√
服务保障设施	√	√
公用设施	√	√
室内外休息区	√	√
管理用房	√	√
污水处理设施	√	√
垃圾收集设施	√	√
储存库房	√	√
标识系统	√	√
医疗救护	√	√

3、路空一体化航空应急救援体系

3.3 浙江省高速服务区路空一体化布局

因素	通用机场	高速公路服务区	两者共性
用地性质	交通用地	交通用地	交通用地
选址原则	<p>通用机场位置应与当地城乡规划和土地利用规划相协调。 2. 通用机场场址的确定应考虑下列因素： a) 空域条件。 b) 气象条件。 c) 电磁环境复杂区域。 d) 鸟类栖息地及迁徙路径经由地。 e) 净空条件。 f) 噪音敏感区域。 g) 地面易燃易爆设施。 h) 建设条件。 i) 土地利用。 j) 周边配套设施。 k) 机场规模及功能的扩展。 l) 邻近机场。 m) 其它不适合开展通用航空活动的因素。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 总体布局应根据服务区布设规划，结合相邻服务区的设置，合理布局。 2. 站址选择应综合考虑路线线形、地形、地质、供水供电、排污以及相邻路线服务区设置等因素选择；尽量减少土方的填挖量；并考虑发展余地。 3. 相邻服务区间距宜控制在50km左右，最大间距不宜大于60km。服务区与停车区间距宜15 km ~25 km。 4. 与互通立交、隧道进出口的间距应满足相关规范要求。 5. 条件受限时，服务区可与其他公路设施合并设置。 6. 条件受限时，服务区可与互通立交同址设置。 7. 应根据地形地物条件，因地制宜，合理确定布设形式。 	<p>综合考虑地形、城镇分布、环境条件、交通状况等各方面因素合理布局。考虑地形、地质、供水供电、排污等周边配套，要满足养护管理条件、满足水电等服务需求。</p>

3、路空一体化航空应急救援体系

3.3 浙江省高速服务区路空一体化布局

因素	通用机场技术标准	高速公路服务区技术标准	备注
道（路）面	FATO区域要求任何方向上的总坡度不超过3%。	停车场的坡度不宜超过2%。	对于不同的道面材质，有相似的要求。
业务量预测（用于规划建设规模）	根据建成后第20年的航空业务量，确定通用机场的各项设施。	停车场的停车位数量，应根据使用后第20年的交通预测量。	
公用设施	供电、给排水、供冷、供暖、燃气、通信等设施。	加油、加气、给排水、暖通、通信、排污。	配套的公用设施相同，标准类似。

3、路空一体化航空应急救援体系

3.3 浙江省高速服务区路空一体化布局

➤ 站点选址影响因素

参考中国民航局《通用机场建设规范》（MH/T 5026-2012）和《民用直升机场飞行场地技术标准》（MH 5013-2014）等有关规范标准，综合高速服务区路空一体化航空应急救援保障特点，站点选址影响因素分析主要考虑因素为：

① 地面建设条件

② 保障设施

③ 地形地貌

④ 周边重要设施

⑤ 空域条件

⑥ 净空条件

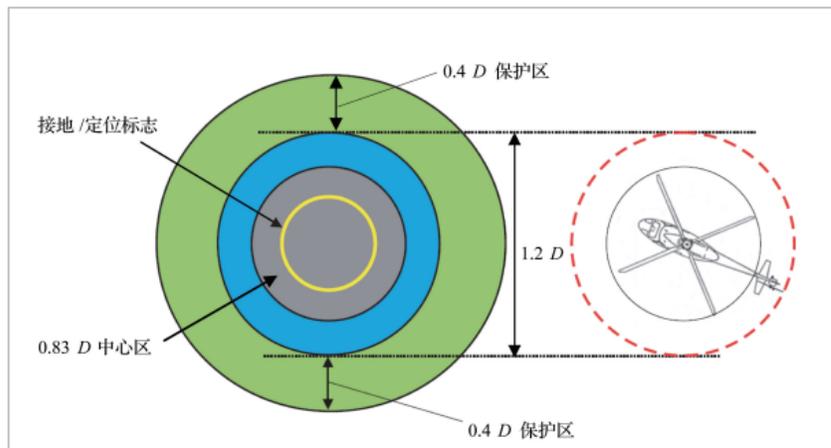
⑦ 电磁环境复杂区域

⑧ 易燃易爆设施设备

3、路空一体化航空应急救援体系

① 地面建设条件

直升机起降时停机坪最低尺寸要求



主要考虑因素是与邻近机场之间在功能、空域运行矛盾、使用限制等方面的影响与协调

- 站点的飞行区尺寸为地面起降坪**300m²**以上、飞行保护区**35×35米**，可基本满足
- 如兼具起落坪和停机坪作用的，则起降点占用场地尺寸应为**50×50米**（含停机坪及飞行保护区）左右
- 如要规划2个或2个以上应急直升机起降点，相互间应尽量**远离**，互不干扰
- 如要停放多架飞机，在满足安全的前提下，起降点尺寸要**适当加大**，确保飞机起降安全

名称	参数	位置	是否必须设立
FATO（最终进近和起飞区）	1.0D	-	是
净空道	以FATO边线为底边，升坡为3%的平面	FATO末端	否
TLOF（接地和离地区）	0.83D	与FATO区域中心重合	否
安全区	FATO+安全区的尺寸至少为2.0D	FATO区域边界	是
地面滑行道和滑行道	均不小于2.0UCW	-	否
空中滑行道和滑行道	空中滑行道的宽度不小于3.0UCW	-	否
直升机机位	不小于1.2D	-	是

3、路空一体化航空应急救援体系

② 保障设施

配套设施	通用机场	高速公路服务区
飞行场地	√	-
目视导航设施	√	-
空中交通管制设施	√	-
安全保卫设施	√	√
消防应急救援设施	√	√
供油设施	√	√
服务保障设施	√	√
公用设施	√	√
室内外休息区	√	√
管理用房	√	√
污水处理设施	√	√
垃圾收集设施	√	√
储存库房	√	√
标识系统	√	√
医疗救护	√	√

需具备基础的导航、助航、供电、供水、供气、通信、道路、排水等设施和系统的条件

- 通过**增设**飞行场地、目视导航设施和空中交通管制设施，并**升级改造**一部分共用设施，即可使得服务区同时具备直升机起降条件，实现油料供给、飞机起降、救援指挥、应急物资储备配送、人员疏散、支援保障等功能，
- 在**结合**浙江省主要直升机机型（EC225、AW139、KA-32等）的场地适应性条件的基础上，根据现场情况**适当调整**。

3、路空一体化航空应急救援体系

③ 地形地貌

主要考虑

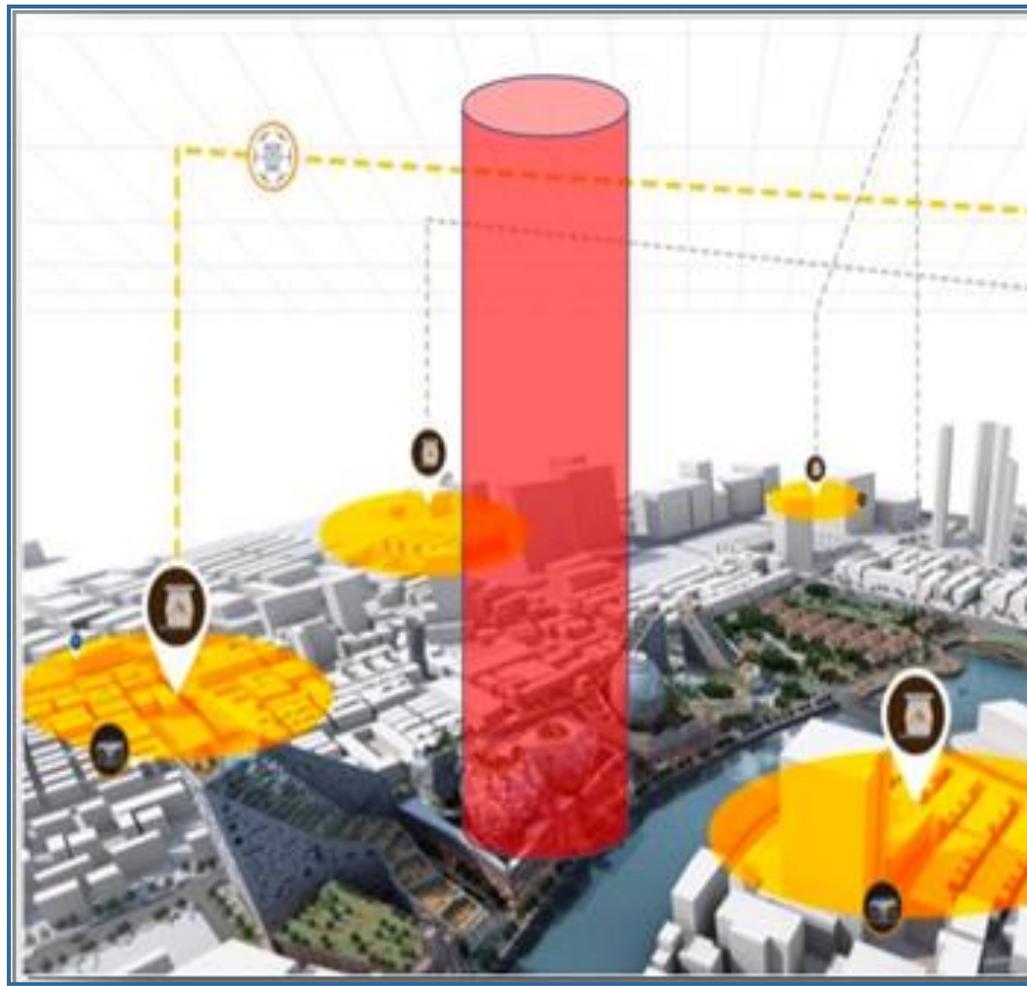
☑ 建设难度

☑ 土方量等经济成本

➤ 在原服务区基础上改扩建，可不考虑

☑ 山体等障碍物对飞行的影响

➤ 根据与山体等的距离、飞行程序设计难度等，综合判断影响程度



3、路空一体化航空应急救援体系

④ 周边重要设施

分类	名称	备注
自然	山	直升机机场在选址规划阶段，需要统计机场周边约 10公里 范围内障碍物的信息，如磁方位、高度等，以便后期飞行程序的设计
	树	
人工	烟囱（是/否可拆）	
	高杆灯（是/否可拆）	
重要设施	核电站	
	油库	
	雷达站	
	靶场	
	机场	

主要考虑

☑ 军事重要设施

☑ 核电站、油库等重要设施

☑ 邻近机场

➤ 应避免阵地、靶场、雷达站等军事设施，及核电厂、油库等重要设施。

➤ 充分考虑与邻近机场的空域运行是否重叠。均需在站点布设前进行避让。

➤ 建议选取与周边军事及核电站等重要设施的直线距离**10公里**以上的服务区

中国民航局对上述重要设施与机场的距离**没有具体规定**，一般是在飞行程序设计阶段作为障碍物进行**避让设计**。

而根据业内一般习惯，障碍物**排查距离**一般在直升机机场基准点为圆心、**10公里**半径内。

3、路空一体化航空应急救援体系

⑤ 空域条件

《通用航空飞行任务审批与管理规定》（参作〔2013〕737号）

- ☑ 通用航空“法无禁止及合法”的基本原则
- ☑ 军民航空管部门对处置突发事件、紧急救援等突发性任务飞行，应当优先予以保障

➤ 因此，空域条件可暂不考虑

➤ 实际执行救援任务时，考虑飞行限制区和军航使用空域，避开一切限制区、禁飞区和危险区，

场址使用空域与周边机场和其他空域的矛盾可协调解决

3、路空一体化航空应急救援体系

⑦ 电磁环境复杂区域

通信导航监视设施电磁防护

甚高频地面电台电磁环境要求及对各类干扰源的防护距离要求

保护信号场强 (dBμV/m)		26	
地面接收	防护率dB	调频广播	17
		其他	15
	调频广播干扰门限 dBmW	启动值	-10
		截止值	-30
干扰源		防护间距m	
调频广播	1kW (含) 以下	1000	
	1kW 以上	6000	
电气化铁路		300	
干线公路	二线及以上公路	300	
高压输电线	110kV-220kV	200	
	220kV-330kV	250	
	500kV	300	
工、科、医射频设备	允许值符合要求时	800	

注：本标准中未包括的干扰源，如无轨电车、房屋、树木、栅栏、高大建筑等，应按照有关标准和规定处理。

- 所选场址应尽量避开调频广播、高压线、电站、电台、工业干扰源等，避免与国防设施冲突的区域。

飞行区域电磁防护要求

飞行区域电磁防护区域要求

机场级别	单跑道	双跑道
D类及D类以上	以跑道两端入口为圆心13千米为半径的弧和与两条弧线相切的跑道的平行线围成的区域。	则以所有跑道的两端入口为圆心13千米为半径的弧及相邻弧线之间的切线围成的区域。
C类和C类以下	以跑道两端入口为圆心10千米为半径的弧和与两条弧线相切的跑道的平行线围成的区域。	则以所有跑道的两端入口为圆心10千米为半径的弧及相邻弧线之间的切线围成的区域。
B类和B类以下	以机场管制地带基准点为圆心以10千米为半径的圆。	以机场管制地带基准点为圆心以10千米为半径的圆。

- 以天线为中心半径450m的范围内，不应有金属建筑物、密集的居民楼、高压输电线等。
- 半径800m的范围内，不应有产生有源干扰的电气设施（如高频炉等）。
- 若使用的机型抗干扰能力较强，可酌情考虑。

⑧ 易燃易爆设施设备

☑ 服务区周边

- 服务区加油站对周边易燃易爆设施和明火等已有所规定。
- 警惕是否有产生大量烟雾的设施设备，如电厂、锅炉、冶炼厂等。

☑ 服务区内部

- 汽车加油站的埋地油罐和加油机与重要公共建筑物的安全间距为50米。
- 直升机停机坪选择在远离加油站的一端、保持50米以上距离，可避免对高速公路运营产生干扰。
- 如高速公路服务区路空一体化站点建设机场油库的，则油罐区的安全距离参考右表。

机场油库的油罐区与库外设施的安全距离 (m)

库外建(构)筑物和设施名称	石油库储罐计算总容量 (T V) (m ³)				
	100000 ≤ T V < 1200000	30000 ≤ T V < 1000000	10000 ≤ T V < 30000	1000 ≤ T V < 10000	T V < 1000
民用建筑	100 (75)	90 (45)	80 (40)	70 (35)	50 (35)
工业建筑	60	50	40	35	30
国家铁路城市轨道交通地上段	60	55	50	50	50
城市轨道交通地下段、旅客捷运系统	35	30	25	25	25
陆侧公共道路	25	20	15	15	15

3、路空一体化航空应急救援体系

3.3 浙江省高速服务区路空一体化布局

◆ 实证分析

在路空一体化站点选址影响因素分析的基础上，项目组实地赴各高速服务区开展了现场勘察并收集有关资料。

将是否满足邻近机场条件、是否满足机坪建设条件、是否具备基础设施保障能力、是否满足建设条件和周边配套条件、是否满足地形地貌要求、是否满足周边重要设施要求、是否满足空域条件、是否满足净空条件、与加油站是否距离50米以上等多个因素，分成五组依次进行五轮筛选分析，得到符合选点条件的25对服务区。

3、路空一体化航空应急救援体系

3.3 浙江省高速服务区路空一体化布局



杭州市桐庐服务区勘察照片



宁波市象山服务区勘察照片



温州市苍南服务区勘察照片



湖州市湖州服务区勘察照片



嘉兴市新睦服务区勘察照片

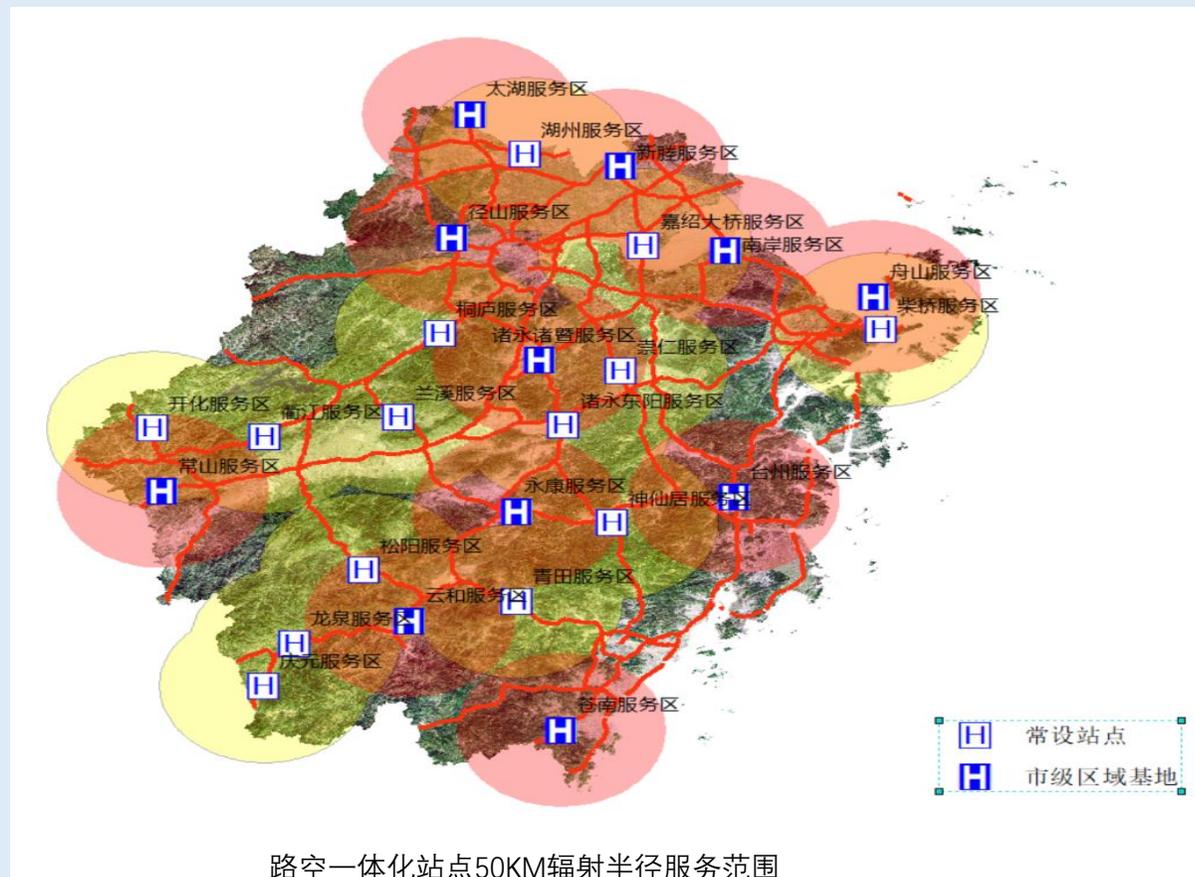


绍兴市崇仁服务区勘察照片

3、路空一体化航空应急救援体系

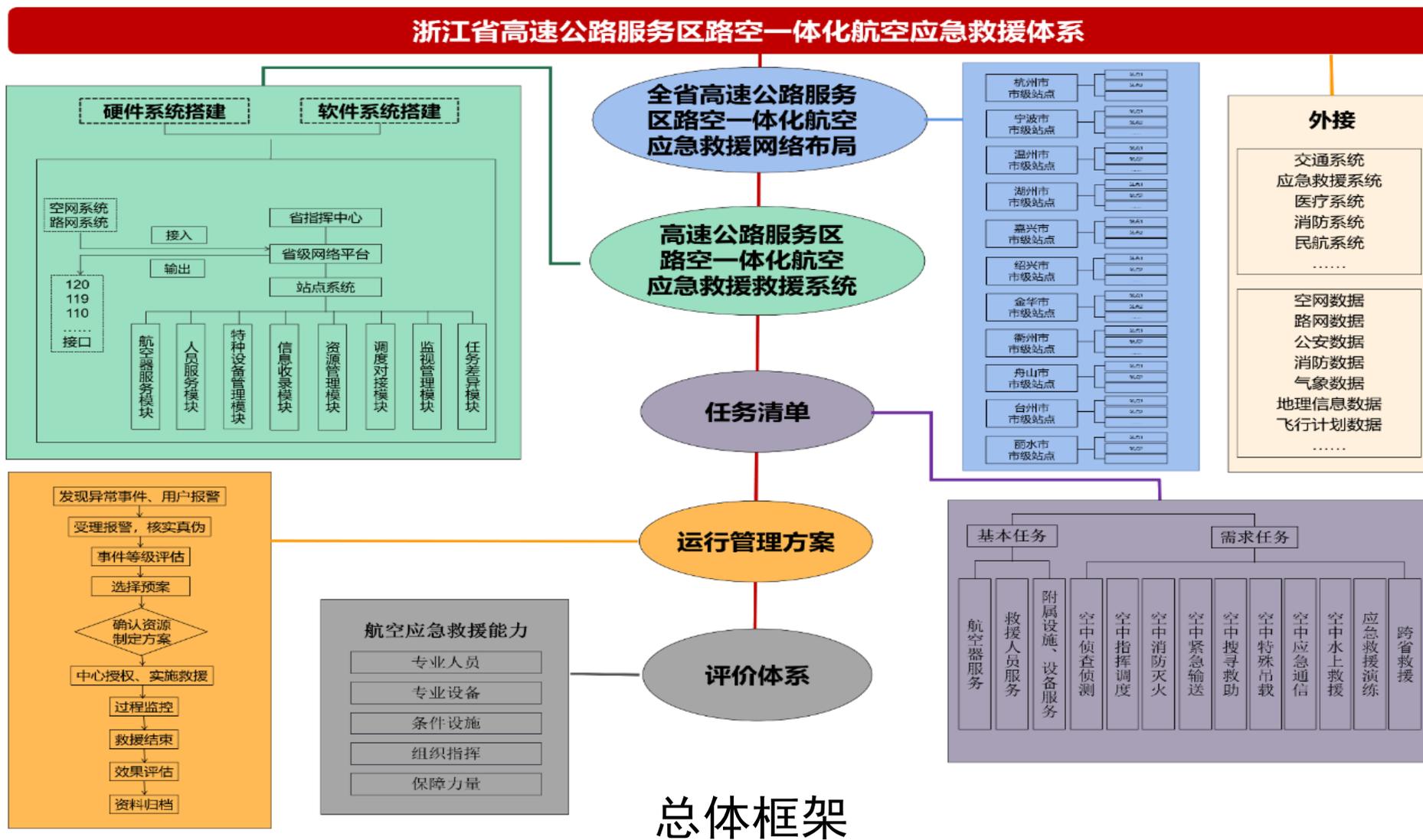
3.3 浙江省高速服务区路空一体化布局

综合考虑浙江省省域现有航空应急救援力量分布的实际情况，以及响应时间、覆盖范围、空域条件及服务配套等情况，建议将全省11个地市分别选取一个服务区作为市级的区域基地，其余14个服务区作为常设站点。



3、路空一体化航空应急救援体系

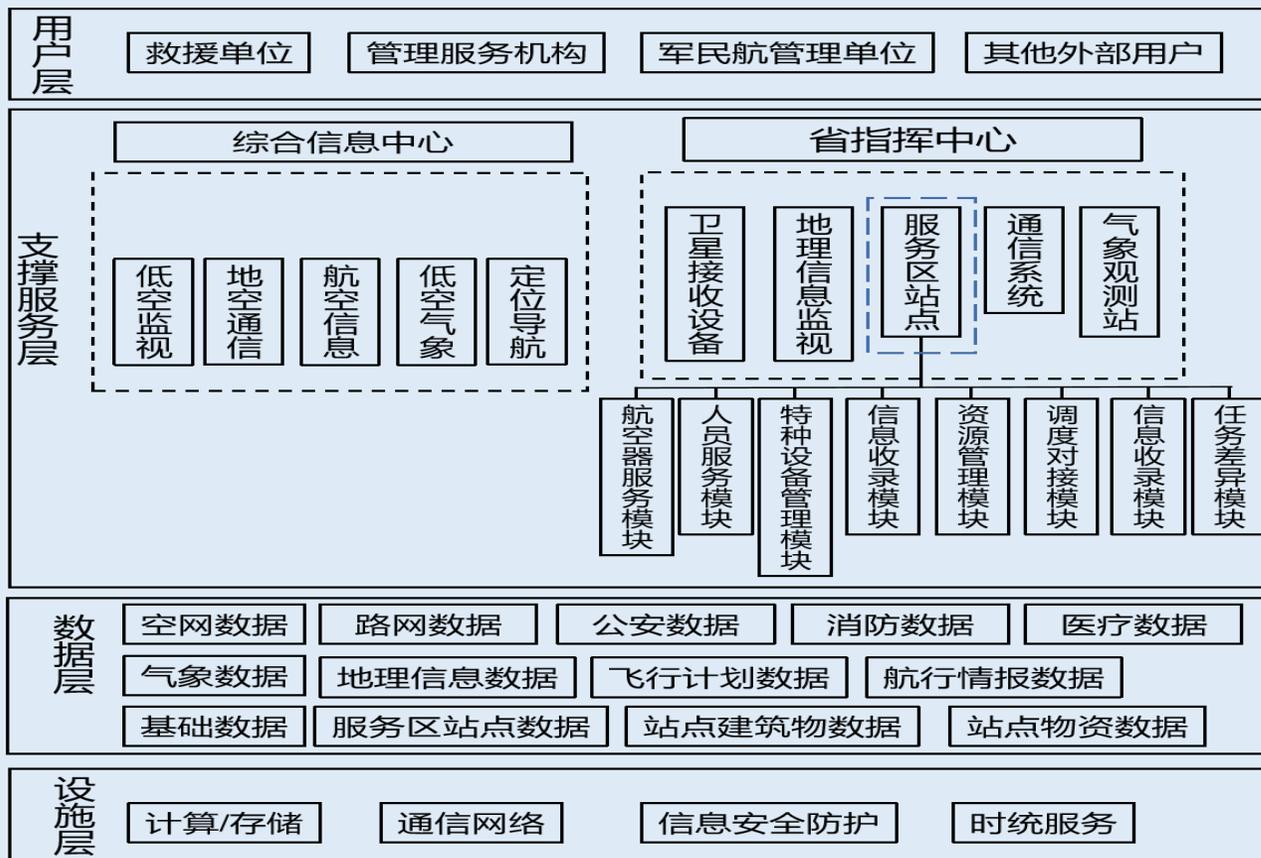
3.4 高速服务区路空一体化技术架构



3、路空一体化航空应急救援体系

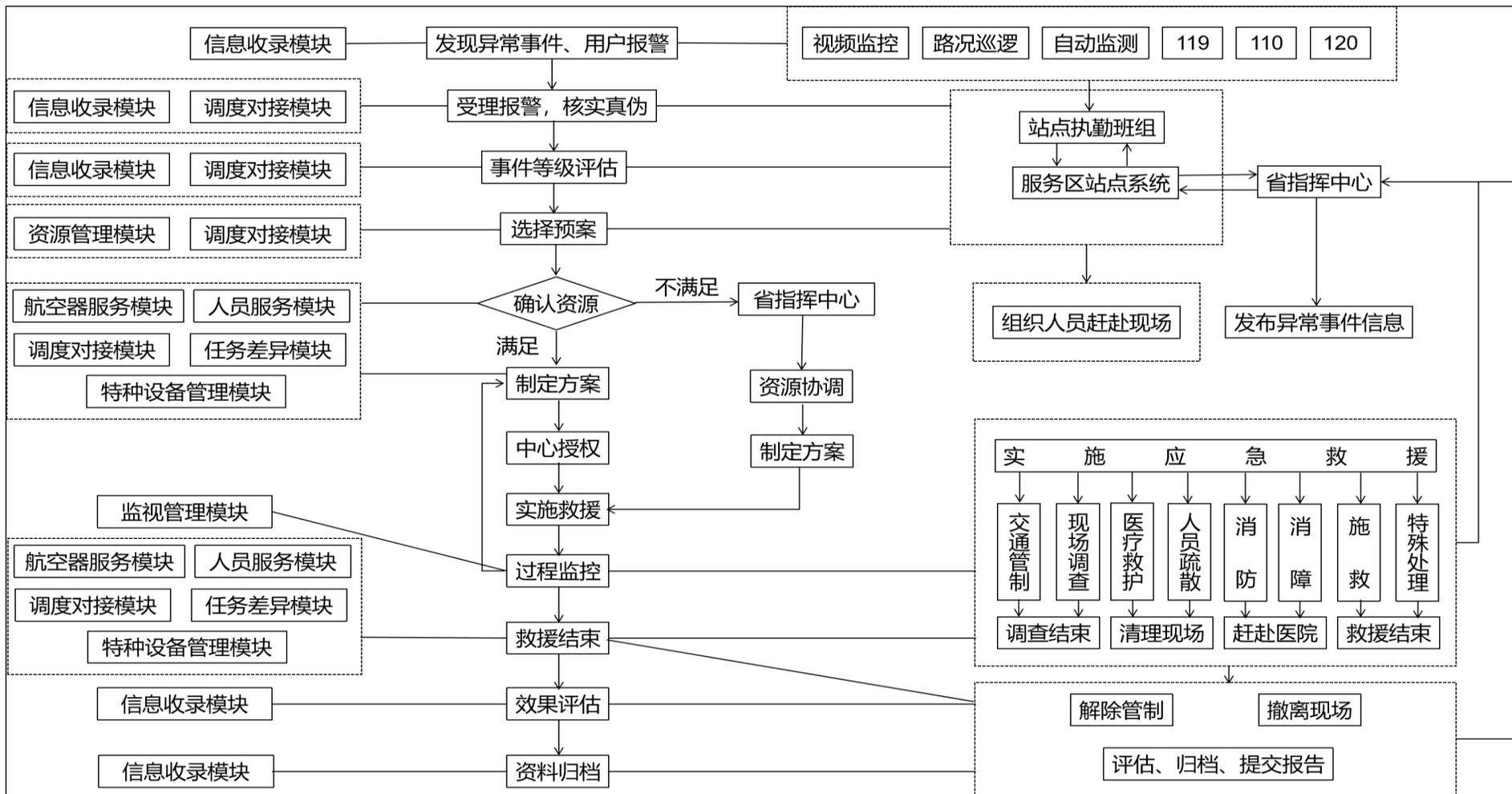
3.4 高速服务区路空一体化技术架构

路空一体化航空应急救援站点软件部分由系统的软件主体部分和外接系统共同组成。其中的软件主体部分根据技术架构进行开发；外接系统部分主要指与浙江省“路网”和“空网”使用的系统，并实现两者的一体使用。



3、路空一体化航空应急救援体系

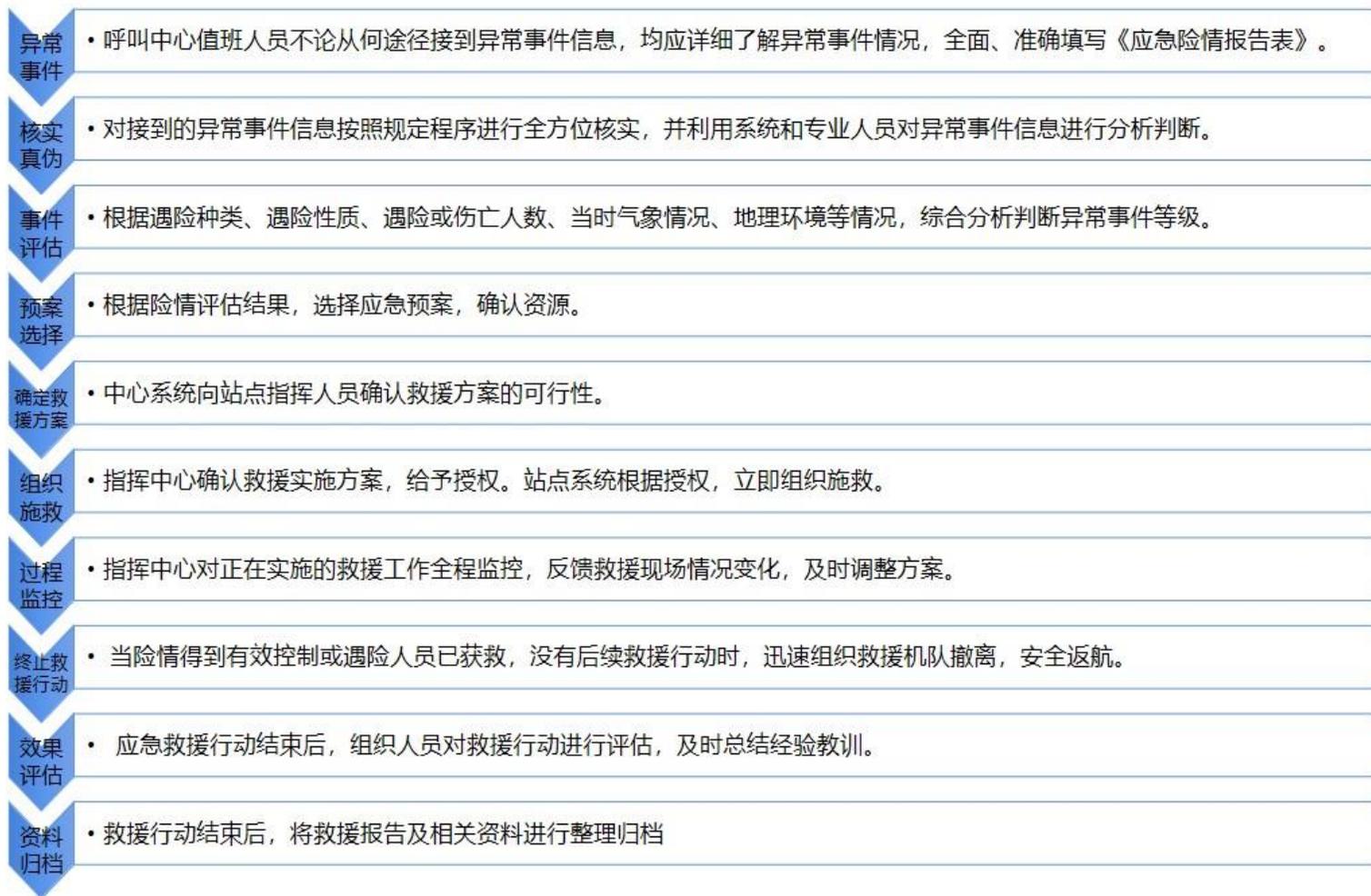
3.4 高速服务区路空一体化技术架构



高速服务区航空应急救援系统运行管理流程图

3、路空一体化航空应急救援体系

3.4 高速服务区路空一体化技术架构



高速公路服务区航空应急救援流程图

3、路空一体化航空应急救援体系

3.4 高速服务区路空一体化技术架构

本项目选取杭州湾跨海大桥南岸服务区，开展航空应急救援试点工程建设，并开展飞行验证测试，以全面检验路空一体化需求下的高速公路服务区航空应急救援站点的建设可行性、经济性，以及对航空应急救援任务的保障能力。



3、路空一体化航空应急救援体系

3.4 高速服务区路空一体化技术架构

根据路空一体化航空应急救援服务保障需求，项目组在原场地已有设施条件的基础上进行了场地设施改造，修建了直升机停机坪，配备了ADS-B地面站、综合气象站、助航灯光等助航设备。

依托服务区设施条件，站点可满足停机、停场、起降、充电、维护、勤务、导航、地理信息、气象、外载荷、装卸、飞机清洁、除防冰等需求，能够较好保障路空一体化航空应急救援任务。



综合保障设施

THANKS

谢谢聆听

联系电话：刘刚-13806888617



浙江省交通运输科学研究院
ZHEJIANG SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF TRANSPORT