

绿色疗愈建筑空间的实践 - 以厦门大学附属心血管病医院为例

厦门大学附属心血管病医院

门诊、医技、住院三座主体建筑由南至北渐次铺开，体量相互咬合，形成开敞的入口空间和庭院，体现了建筑开放、包容、视野通透的理念，院内各大区域均连通，规划布局以医技科室为核心，各功能科室之间便捷联系、布局灵活，患者不出大楼便能完成全部医疗流程。

利用厦门气候特征，营造开放的庭院空间，既调节院内微气候，又联系各功能区。地处气候分区的夏热冬暖地区，屋面传热系数 $K \leq 0.90\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ；外墙采用 190 厚粉煤灰烧结多孔砖 +20 厚无机保温砂浆，传热系数 $K \leq 1.5\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，外窗（包括透明幕墙）采用辐射率 ≤ 0.25 Low-E 中空玻璃铝合金窗。大量使用玻璃幕墙，采用合理的朝向及体型以减少建筑能耗，立面造型上采用外挑线条作为遮阳措施，并以横向的铝板线条构件为基本元素，极具现代感和科技感，闽南红点缀其间，交相辉映。院内光线充足患者候诊时视线无遮挡，抬眼望去，五缘湾湿地公园美景近在眼前。室内设计方面，内部装修以灰、白、原木色为主色调，简约温馨，置身其中仿佛在家中般身心安宁。如图 1 所示。



图 1 厦门大学附属心血管病医院外观图

一、案例背景

（一）项目建设原因及意义

厦门大学附属心血管病医院（第二名称为“厦门市心脏中心”，简称“厦心”）成立于 2001 年，是厦门市委、市政府全力打造的优质医疗品牌，福建省唯一的公立三级心血管病专科医院。短短数十年间实现了跨越式发展，已然成为区域最具影响力的疑难重症心血管疾病诊疗基地。作为厦门市委、市政府为民办实事重点工程，占地面积 2.3 万平方米，建筑面积 8.63 万平方米，规划 600 张床位，停车位 600 多个，日均门急诊容纳量 3000 人次；开设 6 间外科手术室、10 间导管室，包括 2 间杂交手术室。软硬件均对标国际一流标准，交通便利，毗邻五缘湾湿地公园，医院诊疗辐射范围、服务能力及服务质量将会有质的飞跃。

2019 年 6 月，医院整体迁址至五缘湾，现址正式投用。开设心血管内科、心脏大血管外科、血管外科、重症医学科、心脏康复中心、健康管理中心等科室，拥有国际一流的医疗设备，如亚洲首台心血管专用型 CT。超过七成的患者来自厦门以外，被认定为国家心血管病区域医疗中心、国家心血管疾病临床医学研究中心分中心和公立医院高质量发展省级示范医院。此外，作为中国医学救援协会空中急救分会理事单位，厦心还开辟了空中救援通道，携手交通运输部东海第二救助飞行队开展合作共建，从停机坪下飞机到抢救室只要 58 秒，打造无缝衔接的快速空中救援网络，如图 2 所示。



图 2 飞入抢救室的直升机救援平台

（二）执行团队

总负责人：王焱，男，主任医师，院长；

负责人：姜璠，女，研究实习员，副院长；



付磊，男，助理研究员、经济师，保障保卫部 & 信息部主任；

粘培坤，男，助理研究员，保障保卫部副主任。

二、实践举措

（一）实施路径

1. 时间节点

（1）立项批复：2015 年 5 月 7 日

项目选址于厦门市湖里区五缘湾片区，金山路与五缘湾道交叉口南侧，总用地面积 2.3 万 m²，总建筑面积 8.63 万 m²；主要建设内容包括：门急诊、住院、医技、保障、行政、院内生活及大型医疗设备、教学科研、胸痛中心等用房及地下车库等。

（2）开工时间：2015 年 9 月 16 日

（3）竣工验收：2019 年 2 月 1 日

（4）投入使用：2019 年 6 月 10 日

2. 概算阶段

立项之初按照省优良工程及绿色医院目标进行一步步分解实施，召集代建及各相关部门，对概算的各专业指标进行测算、讨论，预判可能发生的所有费用项目，同时要求设计院出具满足深度要求的概算图纸。概算初稿编制后进行多次多轮讨论，充分调研国内一流同类型医院建设经验及教训，编制可研报告。通过参观一流医院建设情况，一方面掌握最新发展趋势，另一方面与参建单位座谈了解医院建设的经验和教训，为医院建设少走弯路打下基础。通过扎实的调研与数据说明，呈报发改，尽可能在建设指标和投资估算上给予帮助，为下一步精细化设计创造条件。根据财政相关文件，严格控制招标控制价，力争概算总投资合理。

为加快建设速度和不同品种要求进行分专业招标，设计成熟的部分先行招标，这些是在一开始谋划实施计划时就需要通盘考虑的，正所谓非紧急且重要的项目要有预见性。

3. 招投标及设计阶段

设计招标及施工图设计是项目实施的龙头，关乎投资、进度和质量。

根据需求设置招标条件遴选出有设计经验且具有实力的设计单位，确定后就是限额设计要求，可写入设计合同，配以相应的违约处罚条款，对外地单位还要约束沟通机制及现场设计代表到位等，



以便设计施工过程中确保工作可以顺利开展。再者，针对重要部位进行方案比选、邀请专家会审，比如精装修部分、智能化部分、医疗专项部分。

正式招标之前需对招标文件进行管理，各项材料进行考察，控制价的论证，尤其是编制问题进行专门的控制，对招标文件中所涉及工程造价方面的条款以及内容由专门的造价工程师进行审定以及评议。施工图阶段严格审查图纸，尽量减少图纸不清引起设计变更，避免后期出现较大的变更。在设计过程中尽可能引入 BIM 设计，可以及时有效地发现并解决各类管线、建筑构件碰撞调整的问题。

4. 施工阶段

施工中的造价管理需要与代建、监理单位共同发挥作用，对工程造价进行有效的控制。特别是监理及施工招标、开工前三通一平、资金筹措、过程品质管控、施工总分包之间交叉作业协调、验收等工作。此外，质量目标的设定要在建设之初就设定，确定省优和绿色医院目标是项目最终取得质量优良的前提。

一开始明确目标，按照质量目标紧盯细节，严格按照优良率指标进行检查，所有的墙、地砖拼缝对齐，灯具、烟感、喷淋等外露部件整齐划一，这些工作要做到样板先行，做到提前发现问题并调整施工工艺及工序等。其次，BIM 技术在施工中的运用要坚决贯彻，确保尽量提高吊顶标高。再者，合同造价作为最重要的一项内容，必须严格管理，对设备以及施工原料的成本进行管控，货比多家，加强监督，对于施工过程中严格控制设计变更及现场签证。

5. 竣工阶段

针对竣工前的验收，着重强调消防验收，我院项目是一次验收通过，由消防第三方检测单位在施工中后期提前介入并指导施工，保证项目顺利通过消防验收。目前大型项目消防第三方服务甚至可以实现全过程参与，在设计阶段就给出合理化建议。

（二）具体举措

1. 寻路设计：宁静温馨，现代与传统完美相融

（1）医院的城市形象和入口，通过空间设计和色彩设计，向公众明确传达重要信息；建筑外观具有自明性，在城市环境中脱颖而出、容易找到，与周边环境、景观和谐，体现地域特色。

外部造型：门诊、医技、住院三座主体建筑由南至北渐次铺开，体量相互咬合、退让，形成开敞的入口空间和庭院，体现了建筑开放、包容、视野通透的理念；建筑立面以横向的铝板线条



构件为基本元素，闽南红点缀其间，交相辉映。现代风格的建筑风格兼顾了中国元素和闽南风格，使本项目造型更为独特。

- (2) 交通流线清晰，与城市交通顺畅结合，从院区入口或停车场容易找到要去的建筑入口。
- (3) 标识系统位置设置合理、简洁易懂。
- (4) 室内外空间场所特征鲜明、辨识度高，建筑不同部分有不同特点。
- (5) 建筑的布局方式易懂，不同部门间的连接有逻辑，便于找到和使用。

医院规划整体布局以医技科室为核心，通过医院主街方便高效地联系门急诊和住院部。医院主街同时将医院各部分联系为一体，形成空间丰富的医院主街走廊，穿插于各功能科室建筑和绿化庭院之间，使医院各功能科室之间的便捷联系和灵活布局成为可能，实现了医院便捷的医疗服务流程。

2. 功能与流程设计：协同救治，诊疗流程创新更高效

(1) 急诊区域设计，节约空间提高效率

一楼急诊科内设急诊导管室，急诊科抢救室和急诊科 ICU 打通，急诊病人若需介入治疗，可直接推入导管室紧急手术，尽快开通堵塞的心血管。三楼导管室和四楼手术室之间有一部超大电梯，方便连接抢救设备的急危重症患者安全转运；住院楼顶层更设有直升机停机坪，专用电梯无缝对接手术室。

(2) 门诊大厅及周边功能科室

门诊一楼大厅，宽敞明亮。装饰面使用木质材质，给人温馨的感觉。提供全流程刷脸就医服务，即使忘记携带实体卡，靠一张脸也能轻松完成看病全过程。如图 3 所示。

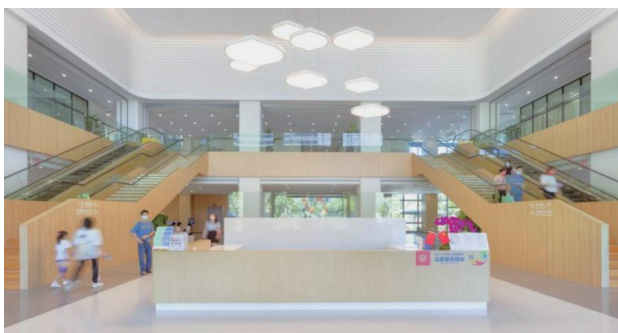


图 3 宁静温馨，现代与传统完美相融

设置一站式挂号收费与住院办理、一站式配药取药。挂号、收费、药品窗口不设玻璃隔挡，



台面只有 75cm 高，双方面对面坐下来，近距离交流。如图 4 所示。



图 4 窗口不设玻璃隔挡

(3) 医技科室

设置“一站式”的检查检验服务大厅：抽血窗口、检查预约服务中心、影像预约窗口等所有的检验检查都能在这里完成。充分考虑患者的需求，体现人文性、便利性，提高患者就医体验感。如图 5 所示。



图 5 “一站式”医技检查大厅

(4) 住院空间

住院楼病区南北通透，普通病房 2—3 人一间，走廊不设加床。卫生间不设门槛，以免行动不便的老年患者绊倒，卫生间均安装扶手、可折叠座椅、紧急呼叫装置等辅助防护设施，为患者提供便利。儿童病房以绿、黄、橙等亮色为主色调，病区还设有游乐场。

(5) 美食生活服务中心

环绕式设计，如同“小商场”，设有不同类型餐饮档口，如快餐、饺子馆、轻食店、粥店等，满足不同人群饮食需求；同时设有水果店、24 小时便利店、医疗用品店。如图 6 所示。



图6 美食生活服务中心

3. 人性化设计：贴心服务，尽显人文关怀

(1) 病房整体设计最大程度人性化，如图7。

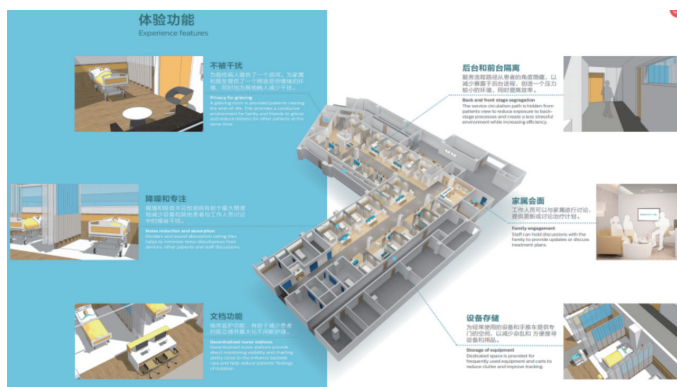


图7 病房整体设计布局

病区护士工作站和医生工作室打通，方便协同救治。如图8所示。

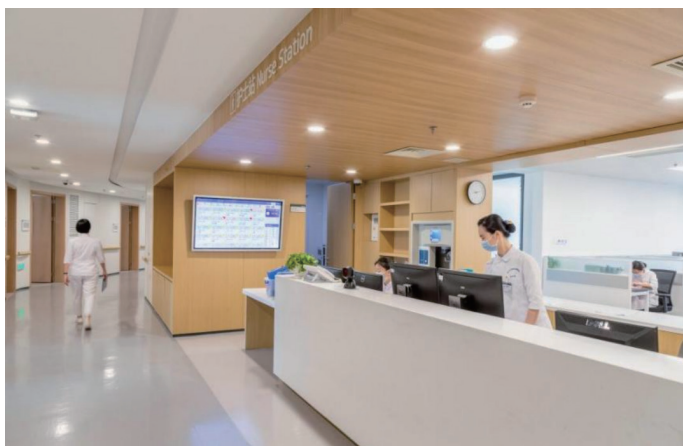


图8 护士站与医生工作站打通

(2) 室内环境，充分尊重病人隐私并给人尊严

门诊诊室一人一诊；普通病房 2—3 人一间，医护人员进入时，提前敲门。

(3) 设施设计合理

设有人工服务台及智能自助机，常年有志愿者提供志愿服务；设有母婴室；设有符合坐轮椅人群操作的低按钮电梯。

4. 环境设计：安全舒适，移步换景心情愉悦

(1) 医疗建筑设计与周边城市环境协调，尊重并提升周围环境；室外景观设计优美

建筑立面以横向的铝板线条构件为基本元素，闽南红点缀其间，交相辉映。现代风格的建筑风格兼顾了中国元素和闽南风格。创新引入“康复性园林”，设计了许多小巧精致的园林景观，如石亭、风亭、雨亭、百草园等，与不远处的五缘湾湿地公园相得益彰。人们在诊疗区行走坐卧，都能移步换景，让医院成为一座促进康复、缓解压力的“生态绿洲”。再比如，在门诊中庭设有木亭和石亭景观，所有诊室围绕庭院，患者和家属候诊时便能欣赏庭院景观，有助于缓解焦虑紧张情绪。部分园林设有木质桌椅，方便人们闲暇交谈，呼吸新鲜空气，也更利于心血管病患者康复。如图 9 所示。



图 9 康复性园林

(2) 造型设计富有艺术感染力，慰藉心灵

规划设计之初，聘请知名团队，广泛征集院内医护、患者及家属们的意见，力求每个细节精益求精。例如，在导管室天花板的设计中，就特别融入了蓝天白云的景色，令原本冰冷的手术室备感温馨，而这一独特设计就是患者躺在手术台上时提出来的。如图 10 所示。





图 10 “日不落”导管室

(3) 病人区域人工照明避免直射和眩光，与自然光源相结合；地面材料选取哑光，避免折射室内外光源造成眩光。

幕墙设计，病房区域照明均匀充足，无眩光，病房内设有遮阳装置，如窗帘及床帘，并设有夜灯；地面采用 PVC 材料，防滑无反光，区域连接处平顺、无高低差。

(4) 长时间停留的空间有外窗，景观视野良好。

采用大量玻璃幕墙，院内光线充足，患者候诊时视线无遮挡，抬眼望去，五缘湾湿地公园美景近在眼前。

(5) 有一定的适老化设计，给予老年人群更多的关怀和包容，让设计充满温度。

地板、扶手、房门与墙壁采用高对比颜色，便于识别；病室装有冷暖空调，温度保持适中；走道、坡道、楼梯表面有防滑措施，宽度足以让两个轮椅并行通过；长的走道、坡道间隔、长楼梯拐角处设有休息区或休息椅。

5. 医疗服务创新：时刻谨记，以患者为中心

提供“无陪护”服务，重塑病房秩序，节约资源。

6. 基于 5G 和大数据的医院中央空调多变量云系统应用

中央空调系统是医院建筑的耗能大户，也是医院建筑的节能重点。将 5G 技术应用于中央空调领域，使中央空调的应用不再受限于无线网络，实现自联网、自适应和自优化的智能运营；并根据设备运行情况，通过集中管理与远程控制方案，让不同空间更加节能、舒适。利用 5G 技术，进一步推动空调由电气向网器转变，增加与用户的连接度。

通过该系统，可以做到依据负载（人流、季节、环境波动）等，进行自适应控制，实时协同各设备运行，保证控制效果精准；中央空调无人运行投切率 99% 以上，通过 PC/ 移动端互联互通，实现 24 小时智能运行；实现前端冷源节能 30% 以上，末端风系统与盘管系统节能 10% 以上，年综合节能 30% 以上。

（三）资源配置

- 1. 项目总投资概算 5.32 亿元，由市财政资金统筹解决。
- 2. 作为市委市政府为民办实事重点工程，发改委、卫健委等上级部门，定期对项目进行督导，召开协调会协调解决问题。
- 3. 由医院院长总负责，保障保卫部分管副院长负责，保障保卫部内设基建组，全力投入新址建设工作。
- 4. 实行“共创工作坊”模式

每年派送多批次骨干人才前往港澳台等地学习交流，亲身体悟国际化的人文经验。实行“共创工作坊”模式，在规划设计之初，就特地聘请新加坡、日本等国际团队为顾问，在设计上反复研讨优化上百次，广泛征集院内医护、患者及家属们的意见，力求每个细节都精益求精。线下累计共创 300+ 场次。如图 11 所示。

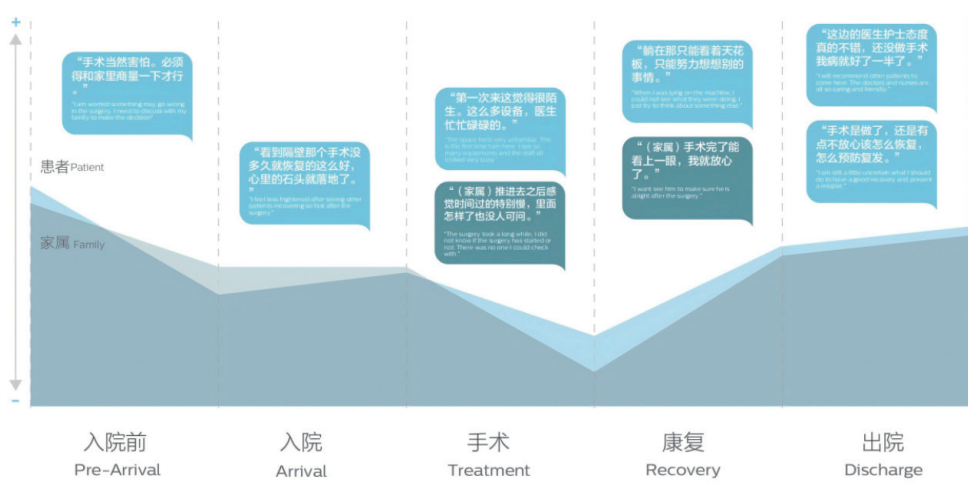


图 11 住院环节进行共创

- 5. 项目建设现场，院方、代建单位、监理单位、施工单位等，共同参与质量监督与协调控制，齐头并进。



6. 严格执行相关制度

严格按照《厦门市市级政府投资重点建设项目代建制管理暂行办法》（厦府办〔2015〕220号）文件、《厦门市房屋建筑和市政基础设施工程特征指标标准》《福建省房屋建筑和市政基础设施工程标准施工招标文件》等文件执行。

（四）难点风险

1. 专业绿色医院建筑咨询机构的缺乏：由于绿色医院建筑起步较晚，专业咨询机构不多，导致很多项目只能获得形式上的绿色标识，而缺乏实质性的绿色建筑效果。

2. 医疗工艺流程设计的重视度不够：设计单位重设计轻体验。

3. 绿色施工环节的缺失：施工阶段仍采用传统方式，绿色施工标准执行不到位，导致建成后的建筑难以达到绿色医院建筑的效果指标。

4. 绿色运营专业化程度低：医院运行主要依靠后勤管理团队，但后勤管理人员的绿色运营专业化程度普遍不高，导致前期投入的节能技术和系统不能达到预期效果。

5. 绿色医院建筑的全生命周期管理：绿色医院建筑的创建需要覆盖设计、施工、运营的全生命周期，并进行有效管控，以确保绿色医院建筑的最终运营效果。

6. 医院作为一个特殊的公共服务体系，病患与医生对环境敏感性更强，恒温恒湿要求更高。特别是抢救室、ICU病房、手术室等，个性化需求的满足成为绿色医院后勤运维经常遇到的难题之一。如图12所示。



图 12 对环境的需求

三、建设成效

1. 荣誉

- (1) 国家心血管疾病临床医学研究分中心、国家心血管病区域医疗中心
- (2) 福建省公立医院高质量发展示范单位
- (3) 福建省公立医院患者满意度全省第一

2. 学术成果

- (1) 2021 年 5 月，在《建筑节能》上发表《基于 APC 智能控制技术在医院中央空调节能中的应用》。
- (2) 2021 年 10 月，参编《医用气体系统理论与设备操作》（第三版）。
- (3) 2022 年 9 月，参编《厦门市医院后勤运营管理案例手册》。
- (4) 2023 年，在《中国当代医药》发表《气动物流系统在心血管专科医院中的应用实践》。
- (5) 2024 年，参编《中国医院建设指南》（第五版）。

3. 曾获奖励情况

- (1) 2020 ~ 2021 年度中国建设工程鲁班奖（国家优质工程）。
- (2) 第二十五届全国医院建设大会评选为“第三届中国美好医院建设示范奖”。
- (3) 第二十一届全国医院建设大会组委会、筑医台评选为“第三届中国最美医院”，
- (4) 2024 年度厦门市十优勘察设计成果认定
- (5) 2023 年“北京市优秀工程勘察设计成果评价”建筑智能化专项成果评价中，评价为二等成果。
- (6) 2023 年“北京市优秀工程勘察设计成果评价”建筑电气专项成果评价中，评价为三等成果。
- (7) 2019 年度厦门市建设工程质量安全管理协会评定的“厦门市建设工程鼓浪杯金奖”。

四、经验总结

1. “共创工作坊”模式，综合全面考虑设计的合理性

打破传统工作方式，启用“共创工作坊”，从一开始就打通全专业，让建筑与室内景观紧密协同。在项目立项阶段，共同探讨确立建设的主导方向，综合全面地考虑设计的合理性，将医疗体验放



在第一位，让设计既符合现代化、信息化医院的需求，又消除了患者在医院严肃拘谨的感觉。

2. 建筑风格兼顾中国元素和闽南风格

建筑风格要立足实际，既融于环境，又兼顾现代风格，不显突兀。室内环境也应该充分考虑患者的感受，将天然材料和绿色植物进行结合，有助于缓解患者及其家属紧张和焦虑的情绪。

3. 坚持“以患者为中心”

(1) 提供优质的就医服务和体验，简化流程以减少等待时间。例如，服务台、“一站式”的服务大厅和简洁明了的标识。

在到达的第一刻就形成了他们的第一印象，许多患者和家属首次到院可能会感到不知所措，缺乏指引。因此，进门时有地方可询问，且有专业、态度友好的工作人员进行接待是形成良好印象的第一步。简洁明了的标识加上易于通行的途径，可以让人顺利到达目的地，可以大大降低病人和家属的不安感受，也可提升医院的形象。

(2) 除了常规的地面救援，有条件的应该尝试开辟空中救援通道，并配套设置直达手术室的电梯，提高抢救速度，让救援不止局限于陆地。

(3) 考虑景观设计

根据医院类型，在门诊区域设置景观，让患者和家属候诊时能够欣赏，有助于缓解焦虑紧张情绪，也可以呼吸新鲜空气，利于康复。

(4) 开展“无陪护”管理

实践证明，开展“无陪护”管理，可以降低患者感染和交叉感染的机率；打击黑护工助力扫黑除恶；有利于患者规范化治疗，专业化照护，也可促进患者康复，减轻家属的照护压力；改善病区秩序营造安静温馨的环境；除此之外，患者满意度也会大大提升。

4. 坚持绿色环保的生态可持续性

绿色建筑：因地制宜，在建筑表皮、室内环境、场地设计等方面制定完备的生态节能策略。利用当地的气候特征，采用合理的朝向及体型以减少建筑能耗。

绿色环境：时刻谨记“以人为本、绿色环保、节能降耗”的设计理念。在设计之初，通过合适的系统设计和节能手段，提高能源的利用率，从而有效降低能耗。例如，采用智能集中照明控



制系统，根据平面使用功能和天然采光状况采取分区、分组控制，从而实现不同场景的随时随地控制。

5. 运营管理团队全程参与

运营管理团队全程参与设计、施工、验收等流程，确保项目建设始终走在绿色建筑管理的道路上。

案例撰稿人：

苏翠玉（保障保卫部科员） 付 磊（保障保卫部主任）

粘培坤（保障保卫部副主任） 施禹聪（保障保卫部科员）

