

关于芒果超媒股份有限公司

拟募投之芒果 TV 智慧视听媒体服务平台项目

研发支出资本化的专项核查报告

天健函〔2021〕2-63号

深圳证券交易所：

由芒果超媒股份有限公司(以下简称芒果超媒公司或公司)转来的《关于芒果超媒股份有限公司申请向特定对象发行股票的审核问询函》(审核函〔2020〕020319号,以下简称问询函)奉悉。我们已对反馈意见问题进行了审慎核查,出具了《芒果超媒股份有限公司申请向特定对象发行股票的审核问询函中有关财务事项的说明》(天健函〔2020〕2-129号、天健函〔2021〕2-44号)。并就中国国际金融股份有限公司转来的补充问题出具了《关于芒果超媒股份有限公司拟募投之芒果 TV 智慧视听媒体服务平台项目研发支出资本化的专项核查报告》(天健函〔2021〕2-7号),因芒果超媒公司补充了最近一期财务数据,我们为此作了追加核查,现汇报如下。

本报告中若明细项目金额加计之和与合计数存在尾差,系四舍五入所致。

一、芒果 TV 智慧视听媒体服务平台项目投资情况以及研发资本化情况

(一) 本次募投项目投资数额的测算依据、测算过程和募集资金拟投入金额

金额单位：人民币万元

序号	项目名称	投资估算			募集资金拟投入金额	是否属于资本性支出
		T+12	T+24	总投资金额		
一	建设投资	27,242.00	22,758.00	50,000.00	50,000.00	是
1.1	硬件设备	5,432.00	4,440.00	9,872.00	9,872.00	是
1.2	软件开发投入	17,280.00	13,828.00	31,108.00	31,108.00	是
1.3	软件采购	4,530.00	4,490.00	9,020.00	9,020.00	是

第 1 页 共 24 页

序号	项目名称	投资估算			募集资金拟投入金额	是否属于资本性支出
		T+12	T+24	总投资金额		
二	技术服务费	80.00	120.00	200.00	0.00	否
三	机房租赁	300.00	600.00	900.00	0.00	否
四	带宽费用	2,135.00	2,138.00	4,273.00	0.00	否
五	预备费用	1,485.00	1,284.00	2,769.00	0.00	否
合计		31,242.00	26,900.00	58,142.00	50,000.00	

1. 建设投资

该项目建设投资总额 50,000.00 万元。其中硬件设备拟投入 9,872.00 万元，主要包括芒果 TV 基础服务平台设备、芒果 TV 智能内容制作平台设备、芒果 TV 智能内容加工平台设备、芒果 TV 内容分发平台设备、芒果 TV 应用服务平台设备。相关设备的价格系根据同类产品的市场价格确定。

项目硬件设备明细如下：

序号	设备名称	设备数量 (台/套)	单价 (万元)	投入金额(万元)		总金额 (万元)
				T+12	T+24	
一	芒果 TV 基础服务平台	152		556.00	756.00	1,312.00
1	流量精细调度 Web 服务器	52	6.00	156.00	156.00	312.00
2	流量精细调度应用服务器	100	10.00	400.00	600.00	1,000.00
二	芒果 TV 智能内容制作平台	187		685.00	620.00	1,305.00
1	AR/VR 内容存储服务器	20	7.00	70.00	70.00	140.00
2	AI 视觉计算服务器	74	5.00	120.00	250.00	370.00
3	MR 拍摄设备	60	10.00	300.00	300.00	600.00
4	小程序平台服务器	17	6.00	102.00		102.00
5	小程序包管理服务器	2	4.50	9.00		9.00
6	互动因子服务器	14	6.00	84.00		84.00
三	芒果 TV 智能内容加工平台	350		3,501.00	2,684.00	6,185.00
1	编码部署高性能通用服务器	40	7.00	280.00		280.00

2	商用视频编码器	10	50.00	500.00		500.00
3	服务器采购	100	5.00	250.00	250.00	500.00
4	线上 GPU 服务器	20	25.00	225.00	275.00	500.00
5	线下 GPU 服务器	50	3.50	70.00	105.00	175.00
6	监测平台服务器	30	7.00	70.00	140.00	210.00
7	分析平台服务器	10	12.00	36.00	84.00	120.00
8	创作平台服务器	20	10.00	70.00	130.00	200.00
9	拍摄硬件设备[注]			2,000.00	1,500.00	3,500.00
10	项目服务器硬件	50	2.00		100.00	100.00
11	网络设备硬件	20	5.00		100.00	100.00
四	芒果 TV 内容分发平台	40		240.00	0.00	240.00
1	PCDN 管理系统服务器	40	6.00	240.00		240.00
五	芒果 TV 应用服务平台	90		450.00	380.00	830.00
1	版权应用服务器	10	7.00	70.00		70.00
2	新版权管理服务器	5	5.00	25.00		25.00
3	新版权节点服务器	5	9.00	45.00		45.00
4	云应用管理服务器	30	7.00	70.00	140.00	210.00
5	云应用节点服务器	40	12.00	240.00	240.00	480.00
合 计		819		5,432.00	4,440.00	9,872.00

[注] 拍摄硬件设备由 4K 系统、摄像机、摄像机镜头、存储、承托设备等多类别数十种硬件设备共同构成

该项目软件开发拟投入 31,108.00 万元，均为人员投入，人员的预计平均薪酬参考快乐阳光研发人员目前的平均薪酬水平。拟投入的研发人员工作量系各子模块的项目经理按照软件开发评估规范，并参考快乐阳光人员情况、项目开发历史经验及快乐阳光其他现行项目情况进行综合评估预测后得出，较为合理。软件开发投入明细如下：

序号	软件名称	合计人月数 (人月)	投入金额(万元)		总金额 (万元)
			T+12	T+24	
一	芒果 TV 基础服务平台	611	1,836.00	608.00	2,444.00

1	流量精细调度服务	152	304.00	304.00	608.00
2	流量精细调度管理服务	76	152.00	152.00	304.00
3	流量精细调度数据分析服务	76	152.00	152.00	304.00
4	高可靠业务网关服务	307	1,228.00	0.00	1,228.00
二	芒果TV智能内容制作平台	3,274	6,548.00	6,548.00	13,096.00
1	MR直播服务	122	244.00	244.00	488.00
2	AR互动引擎服务	244	488.00	488.00	976.00
3	VR互动内容服务	122	244.00	244.00	488.00
4	AI视觉服务	488	976.00	976.00	1,952.00
5	互动剧生产服务	2,064	4,128.00	4,128.00	8,256.00
6	芒果小程序服务	234	468.00	468.00	936.00
三	芒果TV智能内容加工平台	2,171	4,208.00	4,476.00	8,684.00
1	编码标准研究服务	46	92.00	92.00	184.00
2	软件编码器引擎服务	142	284.00	284.00	568.00
3	软件解码器服务	94	188.00	188.00	376.00
4	硬件编码适配服务	10	20.00	20.00	40.00
5	硬件解码适配服务	10	20.00	20.00	40.00
6	配套音视频封装容器协议服务	10	20.00	20.00	40.00
7	转码生产平台支持服务	10	20.00	20.00	40.00
8	媒资系统支持服务	10	20.00	20.00	40.00
9	通用服务支持服务	10	20.00	20.00	40.00
10	视频内容编目生产化服务	428	872.00	840.00	1,712.00
11	视频智能信息关联服务	356	712.00	712.00	1,424.00
12	视频自动二次创作服务	427	592.00	1,116.00	1,708.00
13	4K超高清节目制作EFP系统建设服务	168	448.00	224.00	672.00
14	大屏CMS运营服务	104	208.00	208.00	416.00
15	CP接入服务	34	68.00	68.00	136.00
16	智能图片服务	34	68.00	68.00	136.00
17	大屏CMS分发服务	34	68.00	68.00	136.00

18	公网 ott 服务	34	68.00	68.00	136.00
19	省内 IPTV 服务	140	280.00	280.00	560.00
20	省外 IPTV 服务	70	140.00	140.00	280.00
四	芒果 TV 内容分发平台	623	2,492.00	0.00	2,492.00
1	PCDN 服务	623	2,492.00	0.00	2,492.00
五	芒果 TV 应用服务平台	1,098	2,196.00	2,196.00	4,392.00
2	新版权服务分布式内容存储系统	122	244.00	244.00	488.00
3	新版权服务内容审核系统	122	244.00	244.00	488.00
4	新版权服务内容版权系统	122	244.00	244.00	488.00
5	新版权服务内容分发系统	122	244.00	244.00	488.00
6	新版权服务 IP 授权系统	122	244.00	244.00	488.00
7	云应用引擎服务	122	244.00	244.00	488.00
8	云应用内容管理服务	122	244.00	244.00	488.00
9	云应用资源调度服务	122	244.00	244.00	488.00
10	云应用用户运营服务	122	244.00	244.00	488.00
合 计		7,777	17,280.00	13,828.00	31,108.00

该项目软件采购拟投入 9,020.00 万元。软件采购价格根据同类软件的市场价格确定。软件采购投入明细如下：

序号	软件名称	软件数量(套)	单价(万元)	投入金额(万元)		总金额(万元)
				T+12	T+24	
一	芒果 TV 智能内容制作平台	106		1,320.00	1,320.00	2,640.00
1	算法模型软件	6	40.00	120.00	120.00	240.00
2	训练素材软件	12	40.00	240.00	240.00	480.00
3	AR 互动专用素材软件	8	40.00	160.00	160.00	320.00
4	VR 内容制作软件	40	30.00	600.00	600.00	1,200.00
5	三维建模软件	40	10.00	200.00	200.00	400.00
二	芒果 TV 智能内容加工平台	139		2,560.00	2,520.00	5,080.00
1	素材编辑软件	20	13.00	130.00	130.00	260.00
2	编解码软件	5	80.00	160.00	240.00	400.00

3	编码器测试专用 4K 素材软件	4	25.00	50.00	50.00	100.00
4	编码器测试专用 8K 素材软件	1	100.00	100.00		100.00
5	码流分析软件	1	20.00	20.00		20.00
6	内容输出提质及多样性选播软件	48	50.00	1,200.00	1,200.00	2,400.00
7	编码音画质优化软件	60	30.00	900.00	900.00	1,800.00
三	芒果 TV 应用服务平台	56		650.00	650.00	1,300.00
1	云应用引擎软件	50	20.00	500.00	500.00	1,000.00
2	风控监测软件	6	50.00	150.00	150.00	300.00
合 计		301		4,530.00	4,490.00	9,020.00

2. 技术服务费

该项目技术服务费拟投入 200.00 万元，主要用于芒果 TV 基础服务平台与芒果 TV 智能内容加工平台。技术服务费根据同类费用的市场价格确定。技术服务费明细如下：

平台名称	服务模块	费用类型	投入金额(万元)		总金额(万元)
			T+12	T+24	
芒果 TV 基础服务平台	安全众测服务	安全众测服务	80.00	80.00	160.00
芒果 TV 智能内容加工平台	4K 超高清节目制作 EFP 系统建设服务	系统维护		40.00	40.00
合 计			80.00	120.00	200.00

3. 机房租赁

该项目机房租赁拟投入 900.00 万元，主要为运营商机柜，主要用于芒果 TV 基础服务平台与芒果 TV 智能内容加工平台。机房租赁价格根据同类市场价格确定。机房租赁明细如下：

平台名称	费用类型	合计机柜数量(个)	单价(万元)	投入金额		总金额(万元)
				T+12	T+24	
芒果 TV 基础服务平台	机房租赁	60.00	6.00	120.00	240.00	360.00
芒果 TV 智能内容加工平台	机房租赁	90.00	6.00	180.00	360.00	540.00
合 计				300.00	600.00	900.00

4. 带宽费用

该项目带宽费用拟投入 4,273.00 万元，主要用于芒果 TV 内容分发平台与芒果 TV 智能内容加工平台。带宽费用价格根据同类市场价格确定。带宽费用明细如下：

平台名称	费用类型	合计数量 (Mb)	单价 (万元)	投入金额(万元)		总金额 (万元)
				T+12	T+24	
芒果 TV 内容分发平台	CDN	3,750,000	8.00	1,500.00	1,500.00	3,000.00
芒果 TV 内容分发平台	带宽	1,250,400	8.00	500.00	500.00	1,000.00
芒果 TV 智能内容加工平台	视频内容编目生产化服务-云存储	32,368,421	0.038	60.00	63.00	123.00
芒果 TV 智能内容加工平台	中台服务器(云资源)			75.00	75.00	150.00
合计				2,135.00	2,138.00	4,273.00

5. 预备费

该项目预备费拟投入 2,769.00 万元，约占项目总投资金额的 4.76%。

(二) 该项目资本性支出情况

该项目中的硬件设备、软件开发投入、软件采购属于资本性支出，拟使用募集资金投入，其他非资本性支出拟使用自有资金投入，非资本性支出比例符合《发行监管问答——关于引导规范上市公司融资行为的监管要求》的有关规定。其中，硬件及软件采购后分别形成固定资产及无形资产，构成资本性支出。软件开发投入为根据项目预期投入的研发人员工作量情况预计的研发人员薪酬，构成资本性支出，具体原因详见本报告五之说明。

二、智慧视听项目拟达到的目标或效果以及该项目建设的合理性和必要性

(一) 芒果 TV 具备平台和技术基础

芒果 TV 作为国内综合性的互联网视频平台，技术平台是业务发展的基础，芒果 TV 技术平台以混合云平台为基础，基于混合云平台上层构建自动化的基础服务工具，让各业务系统得以高效运转，同时随着业务不断增长、用户日益多元发展，芒果 TV 也不断规划着技术平台的迭代计划，目前已形成分层清晰、功能全面的服务平台。芒果 TV 已具备较为高效的媒资生产技术能力，资源生产系统

与大数据、AI 等技术不断结合。此外，芒果 TV 深度研发 CDN 技术，自研内容分发网络，保证用户观看体验。

芒果 TV 目前核心技术基础和特点包括以混合云平台为基础、基于混合云平台构建通用基础工具层，提高对于业务系统的可用性与易用性，同时通过基础工具层达到服务复用最大化，有效降低公司平台运营成本；已拥有功能全面的资源生产系统；拥有弹性扩容的基础大数据平台；拥有精细运营的 CDN 服务等。

一直以来，芒果 TV 技术平台规划路线紧紧围绕平台用户与成本两方面，用户层面涉及观影体验、智能服务、平台基础建设等，成本层面涉及智能 CDN 生态、混合云资源等。芒果 TV 已具备较好的平台和技术基础，可支持进一步的升级改造。

(二) 该项目系延续芒果 TV 技术发展战略，为业务发展提供技术支撑和保障

该项目延续芒果 TV 长期以来围绕平台用户及成本的技术升级改造战略。芒果 TV 作为国内头部互联网视频平台之一，平台面向 5G 等新兴技术发展趋势以及衍生出的技术特点和互联网视频对应需求，为维持并提升行业地位，需进一步通过技术开发提升平台技术能力和运营效率。

未来随着该项目顺利实施，智慧视听媒体服务平台将为芒果 TV 提供智能内容制作、超高清视频的编解码(4K/8K)、内容分发与传输、应用安全与质量保障、应用快速研发与发布等服务。公司将根据芒果 TV 技术规划路线，围绕用户和成本两方面，为业务发展提供技术支撑和保障。

(三) 芒果 TV 需应用新兴技术并结合行业需求以提升用户体验

在互联网视频行业中，综合类互联网视频平台皆积极将新技术应用于视频内容中。如爱奇艺通过 AI 技术辅助用户购买内容，开发 AIworks 等系统帮助 PGC、UGC 进行二次创作，通过 AI 辅助智能生产，提高内容分发效率等；优酷推出互联网视频行业超高清解决方案，包括高帧率增强、超高分辨率、高动态渲染、环绕音效等；腾讯多媒体实验室积极参与国际、国内的视频编解码标准制定等。该项目的建设切合行业技术发展趋势。

5G 时代由于传输能力的提升，视频内容可能是全景、360 度的形式，单个视频的信息量大幅增加，且内容本身的故事线可以并行，给予用户更多的选择权。用户可以从不同的角度消费不同的内容资源，也可在内容中产生互动。由于内容信息量从单维扩展为多维，内容资源被用户重复消费成为可能。基于 5G 时代内

容的故事并行、可重复消费、富交互、多视角以及私有化的特性也使芒果 TV 平台需要进行技术升级改造。

综上，该项目建设具备合理性和必要性。

三、目前芒果 TV 智慧视听媒体服务平台项目的进展情况

该项目尚未实施，但已在持续积累技术储备，并具备了较好的平台及开发基础，具体如下。

(一) 现有芒果 TV 互联网视频平台持续发展，具备技术升级和改造的平台基础

芒果 TV 互联网视频平台已于 2014 年投入使用，芒果 TV 依托“一云多屏”的渠道协同优势，以“精品自制+芒果独播+优质精选”为特色，向用户提供丰富多元的优质视听内容。截至 2020 年 12 月 31 日，芒果 TV 会员数已超过 3,600 万，跻身一线互联网视频平台行列。针对目前因技术变革如 5G、AI、MR/VR/AR 等逐渐普及所带来的一系列技术更迭，市场普遍产生如超高清视频、优质互动剧内容、云应用等需求，再加上芒果 TV 平台自身对于系统安全和更高效的内容智能加工、制作、成本节约等因素所产生的特定需求，公司拟对于芒果 TV 平台进行全面升级改造。长期以来，公司持续对芒果 TV 平台进行技术升级，近年来陆续完成了包括混合云平台、大数据平台、广告营销系统等功能模块的初步搭建并持续进行升级改造，该项目系对芒果 TV 技术规划路线的进一步推进和延续，公司具备该项目的实施基础。

(二) 公司持续积累涉及该项目的丰富的技术储备和完备的开发基础

该项目具有较强的针对性，主要开发目标系实现相关技术在芒果 TV 平台的融合使用，软件开发更偏应用型，并非为获取并理解新的科学或技术知识而进行的独创性的有计划调查。此外，公司的芒果 TV 平台经多年持续发展，已具备较强的技术基础。该项目的研发投入预计形成专利、软著等无形资产的确定性较高，研发失败的可能性较小。

截至 2021 年 3 月 31 日，公司共拥有和使用 49 项已授权专利，其中该项目实施主体快乐阳光拥有和使用 42 项；公司共拥有和使用 255 项计算机软件著作权，其中快乐阳光拥有和使用 84 项。为鼓励技术创新、保护自主知识产权，公司在软件著作权和专利申请方面取得了一系列成果。2017 年以来，快乐阳光已

申请专利超过 100 项，专利申请数量逐年增加，且基本都为发明专利。目前行业中较为领先的技术方案如大数据、AI、VR/AR、5G 等在芒果 TV 互联网视频平台均有相关应用布局且拥有较为长远的规划。

长期以来，芒果 TV 在 5G 方面持续研发，对于 VR/AR/MR 等新型内容进行了必要的技术储备，并且对包括传输技术、视频编解码技术与算法能力等方面进行了储备。该项目所涉及的各个模块通过芒果 TV 持续性的技术升级，其基础服务、内容生产、内容加工、内容分发与消费所依赖的前置条件已基本完毕。该项目的相关前置技术已基本准备完毕。

该项目已经具备进入开发阶段的条件，已具有一定的开发基础和实施条件。具体进展如下：

模块内容	项目实施基础和技术储备
一、芒果 TV 基础服务平台	
流量精细调度、网关服务等,流量精细调度为轻量、高扩展、高可用性的通用解决方案,网关服务为平台基础服务之一	前期主要研究 Google 《Overlapping Experiment Infrastructure: More, Better, Faster Experimentation》和 Netflix 《It' s All A/Bout Testing: The Netflix Experimentation Platform》, 结合两者优点并结合自身平台特色。提出公司拟实现的系统目标。在前期, 公司采用 Golang 编程语言, 已实现 murmurhash3 hash 和 jump hash 算法, 已研发无所 map 数据结构, 通过引入 gRPC 连接池和 Hystrix 熔断机制, 并且创新性地提出动态 FilterChain 原理, 为后续服务平台的实现、迭代和扩展奠定基础。公司已提交《一种基于网关的定向流量 A/B 测试处理方法及系统》发明型专利; 该项目需要对网关功能和 Http 协议有较深理解, 公司参考公有云平台 SLB 和 Nginx 等负载均衡的基础功能, 并计划提供更上层的服务能力。目前已完成 Netty 的 NIO 框架的研究、分析需要支持的路由转发策略、选择提供限流保护的开源组件、分析配置更新灰度发布和全量发布策略的可行性、如何与混沌工程相结合等设计工作。
二、芒果 TV 智能内容制作平台	
MR/AR/VR 直播互动及 AI 视觉服务、互动剧生产服务、小程序服务等	芒果 TV 已与上海科技大学成立联合实验室, 在 Light Field Stage、光场采集成像和智能视觉影像等核心技术已实现初步的技术突破, 已制作 Demo 产品; 与广电总局规划院等单位和企业参与制定了行业标准《互联网互动视频数据格式规范》; 与广电总局规划院等单位和企业参与编写了《5G 高新视频-互动视频技术白皮书(2020)》; 目前市场小程序生态已十分成熟, 芒果小程序平台创新性提出播放页半屏小程序产品形态, 向小程序开放内容数据的技术难点已初步攻克。
三、芒果 TV 智能内容加工平台	
编码标准研究、引擎、适配等服务, 视频内容编码生产化服务及智	编码、封装等标准属于国家或国内公开标准协议, 代码参考开源实现代码做二次开发; 软件编解码器引擎等的工程化基础系现有芒果 TV 自研播放器和引

模块内容	项目实施基础和技术储备
能信息关联、自动二次创作、超高清节目制作系统、大屏整合服务等	<p>擎，只需关注新视频标准在现有平台中的实现；公司已具备较为成熟的自研 AI 能力，如新闻实时智能拆条起标题、明星识别、智能截取海报等，准确性达到 80%以上。已完成和内容生产系统的初步应用对接；</p> <p>芒果 TV 一直致力研究互联网视频高清化技术及标准，在高清修复、HDR、超高清视频领域有多项专利成果及研究。专利《一种基于隔行视频信号转高帧率逐行视频信号的方法和装置》、《一种视频铺满全屏播放的方法和装置》、《一种支持异构计算的媒体处理系统》等正在申报中。</p>
四、芒果 TV 内容分发平台	
PCDN 服务	业内技术成熟，芒果 TV 已经针对 PCDN 服务完成了多项测试。
五、芒果 TV 应用服务平台	
新版权服务存储、审核、分发、授权等系统，云应用引擎及内容管理、资源调度、用户运营等服务	<p>分布式存储系统已完成预研，已有分布式存储的原型系统，能够进行内容的上传和下载、基本信息录入等基础功能；</p> <p>目前正在预研多个版权指纹算法，业务部分可基于现有的芒果媒资管理服务平台技术进一步扩展；</p> <p>内容分发系统已完成测试原型版本；</p> <p>云应用引擎已完成云渲染和交互引擎预研；</p> <p>云应用相关服务可基于芒果 TV 现有的系统服务进行扩展开发，以实现更多功能。</p>

四、参与该项目的研发人员的数量、工资水平、报告期内研发支出及资本化情况

(一) 参与该项目的研发人员的数量、工资水平的合理性

本项目建设期为两年，研发人员预计在 2 年时间内投入 7,777 人月，预计工资水平为 4 万元/月。本项目拟投入的研发人员工作量系各子模块的项目经理按照软件开发评估规范，并参考快乐阳光人员情况、项目开发历史经验及快乐阳光其他现行项目情况进行综合评估预测后得出，较为合理。

1. 快乐阳光总研发人数、其他项目研发人员投入情况、本次募投项目实施期间人员投入占同期内研发人员总投入的比例，以及本次项目研发人员投入测算的合理性

截至 2021 年 3 月 31 日，快乐阳光员工合计 2,088 人，其中研发人员合计 545 人，占员工总数比例约为 26%，目前数量丰富的研发团队为智慧视听项目打造了良好的基础。“芒果 TV 智慧视听媒体服务平台项目”研发人员预计在 2 年建设期内投入 7,777 人月，根据项目规划，第一年拟投入 4,320 人月(约 360 人)，

第二年拟投入 3,457 人月（约 288 人），平均每年人员投入约 324 人，占快乐阳光现有研发人员总数的比例约为 59%。

此外，基于业务规模持续扩大、继续深耕现有业务并扩展新业务等经营规划，快乐阳光拟进一步扩大人员规模。目前，快乐阳光设置研发人员的部门包括产品技术中心、平台运营中心、大会员中心、数据管理部等 9 个部门。根据快乐阳光 2021 年人员编制规划，其设置研发人员的 9 个部门合计拟增加 462 人，根据研发人员占比测算，2021 年快乐阳光研发人员预计将在现有 545 人的基础上增加超过 175 人。具体情况如下：

单位：人

项 目	截至 2021 年 3 月 31 日 9 个部门人员总量	截至 2021 年 3 月 31 日研发人员数量	研发人员占比	2021 年 9 个部门人员编制规划	9 个部门人员预计增加总量	研发人员预计增量 [注]
产品技术中心、平台运营中心等设置研发人员的 9 个部门	1,438	545	38%	1,900	462	175

[注] 上表系通过截至 2021 年 3 月 31 日 9 个部门的研发人员占比及预计 2021 年 9 个部门人员预计增加总量进行测算

报告期内，快乐阳光另一重要项目“芒果 TV 云存储及多屏播出平台项目”亦存在投入较多研发人员的情况。具体情况如下：

单位：人月

项 目	2019 年度	2020 年度	2021 年 1-3 月	合计
芒果 TV 云存储及多屏播出平台项目	393.24	2,543.58	506.41	3,443.23

[注] 2019 年，芒果 TV 云存储及多屏播出平台项目的大规模研发人员投入主要发生在 11 月和 12 月

根据“芒果 TV 云存储及多屏播出平台项目”最新的进展情况，快乐阳光预计将在 2021 年上半年内完成该项目主要的研发人员投入，预计还需要投入该项目的研发人员数量约 100-200 人。“芒果 TV 智慧视听媒体服务平台项目”如在本次发行募集资金到位后进入正式大规模实施阶段，则预计本项目的研发人员投入不会与其他项目的研发人员投入产生明显冲突导致公司研发人力短缺。2021-2023 年，快乐阳光整体研发人员投入示意性规划如下：

研发项目	研发人员投入 (研发人员合计约 500-700 人)	2021 年 1-6 月	2021 年 7-12 月	2022 年 1-6 月	2022 年 7-12 月	2023 年 1-6 月	2023 年 7-12 月

芒果 TV 云存储及多屏播出平台项目	约 100-200 人						
芒果 TV 智慧视听媒体服务平台项目	约 300-400 人						
其他费用化研发项目及平台运营维护	约 200-300 人						

综上所述，快乐阳光现有的 545 名研发人员总数能够支撑本项目的预计人员投入，并且本项目作为对芒果 TV 平台整体进行技术升级的重要项目，规划较多研发人员投入具备合理性。快乐阳光还将根据业务发展和项目需要而逐渐扩大研发团队规模，以满足预计研发进度安排，随着快乐阳光在 2021 年研发团队规模的进一步扩充，本项目的实施预计将拥有更充分的研发人员基础。此外，基于快乐阳光研发人员数量和各项目研发人员投入规划，预计本项目的研发人员投入不会与其他项目的研发人员投入产生明显冲突导致公司研发人力短缺。因此，本项目的研发人员投入测算具有合理性。

2. 智慧视听项目研发人员工资水平的合理性

2019 年和 2020 年，本项目实施主体快乐阳光研发人员平均薪酬约为 46.44 万元/年和 51.86 万元/年，本项目研发人员预计平均薪酬为 48 万元/年，与 2019 年、2020 年整体薪酬水平较为一致。

根据同行业可比上市公司爱奇艺（IQ）2019 年及 2020 年年报披露，其 2019 年及 2020 年研发人员薪酬（Research and development personnel compensation expenses）分别约为 23.58 亿元人民币和 23.76 亿元人民币，截至 2018 年末、2019 年末和 2020 年末，其研发人员数量分别为 3,721 人、4,064 人和 3,474 人。如以 2018 年末、2019 年末和 2020 年末研发人员数量的平均值进行测算，2019 年及 2020 年爱奇艺研发人员平均薪酬分别约为 60.57 万元/年和 63.04 万元/年。考虑到快乐阳光位于湖南长沙，爱奇艺总部位于北京，本项目研发人员预计平均薪酬为 48 万元/年具有合理性。

（二）报告期内公司研发投入及资本化情况

1. 公司报告期内实施较多的研发项目

报告期内，公司持续实施了较多的研发项目，其中主要系围绕芒果 TV 所开展的技术进行研发。该等项目类型及研发方向丰富，为芒果 TV 打造出良好的技术和平台基础，亦在持续的大规模研发投入中积累了众多专业的研发人员及丰富的研发经验。其中，围绕芒果 TV 进行研发且研发投入规模较大的代表性研发项

目如下：

金额单位：人民币万元

项 目	最近三年及一期累计研发费用
CDN 智能防盗链系统	5,842.30
数据自助查询平台	5,003.69
芒果 TV 社交项目-饭团	3,789.83
视频服务节点机防盗链系统	3,361.23
芒果 TV 中央厨房媒资运营管理系统	4,429.66
芒果 TV APP 厂商适配及升级	4,099.39
直播观影聊天系统 2.0	1,639.58
NunaiOS 基础系统及硬件移植定制开发	1,920.30

2. 公司研发投入及资本化情况

报告期内，公司研发投入及资本化情况如下：

金额单位：人民币万元

项 目	2021 年 1-3 月	2020 年度	2019 年度	2018 年度
研发投入	8,013.17	31,928.25	28,028.79	22,511.21
研发投入资本化金额	2,825.99	13,489.76	4,098.85	455.62
资本化金额占比	35.27%	42.25%	14.62%	2.02%

公司报告期内研发投入金额与研发投入资本化金额逐渐提升，主要与芒果 TV 平台的发展阶段相适应。芒果 TV 近年来发展迅速，用户体量、平台影响力、收入规模等迎来了爆发性增长。为满足芒果 TV 稳定服务逐渐增多的海量用户的技术需求，公司持续提升研发投入，同时对行业前沿技术和潜在需求进行了较多的研究和探索。在初期阶段，公司尚不具备对研发投入资本化的基础，亦未具备对芒果 TV 平台进行整体技术升级改造的条件。

2019 年以来，一方面，公司于 2019 年 5 月完成募集配套资金，其后启动实施前次募投项目“芒果 TV 云存储及多屏播出平台项目”，该项目的建设内容包括资本化的软件开发人员投入。随着该项目持续实施，公司资本化研发投入持续增加。另一方面，对于公司技术储备和实施基础，随着 5G 正式落地，前沿技术和行业需求逐渐清晰，公司对芒果 TV 平台形成了较为明确的技术发展规划，亦拥有了丰富的技术、人员储备和开发基础。自 2019 年起，公司围绕芒果 TV 平台的未来技术发展路径，结合已有技术储备进行平台性的技术升级，且公司已具备研

发投入资本化的条件，故 2019、2020 年资本化研发投入逐渐增加。并且，公司近年来经营业绩及盈利能力良好，2020 年度实现净利润超过 19 亿元，整体资本化研发投入金额占公司净利润的比例较低，对盈利能力影响较小。

3. 同行业可比公司研发投入及资本化情况

A 股上市的互联网视频公司主要包括乐视网(已退市)、暴风集团(已退市)，其在历史经营期间皆存在较高的研发投入金额及研发投入资本化比例。2015 年度至 2018 年度，乐视网、暴风集团的研发投入及资本化情况如下：

金额单位：人民币万元

公 司	项 目	2018 年度	2017 年度	2016 年度	2015 年度
乐视网 (300104.SZ) (已退市)	营业收入	155,777.79	702,521.58	2,195,095.14	1,301,672.51
	研发投入	19,302.52	100,482.65	185,956.31	122,412.04
	研发投入 资本化金 额	13,180.27	70,616.85	117,808.42	73,187.48
	研发投入 资本化比 例	68.28%	70.28%	63.35%	59.79%
暴风集团 (300431.SZ) (已退市)	营业收入	112,694.26	191,497.37	164,734.89	65,211.01
	研发投入	19,844.95	17,426.77	19,712.63	13,652.38
	研发投入 资本化金 额	8,067.23	9,796.16	7,810.74	3,974.46
	研发投入 资本化比 例	40.65%	56.21%	39.62%	29.11%

注：乐视网、暴风集团已于 2020 年退市。鉴于上述企业 2019 年度相关指标参考性较弱或未披露年度财务数据，上表未列示 2019 年度研发投入及资本化情况

五、本次募投项目研发人员投入资本化的合理性

(一) 公司近期重要研发项目的研发人员投入资本化情况

本次“芒果 TV 智慧视听媒体服务平台项目”中，软件开发拟投入 31,108.00 万元，均为研发人员投入，资本化比例为 100%。

2019 年以来，公司与芒果 TV 平台相关的重要研发项目主要为前次募投项目“芒果 TV 云存储及多屏播出平台项目”。前次募投项目与本次募投项目存在一

定的差异，前次募投项目更偏重底层技术的研发和基础平台的搭建，本次募投项目则更偏重业务应用的开发和内容生产，前次募投项目为本次募投项目提供了一定的基础设施保障。但两次项目皆属于对芒果 TV 平台的技术升级改造，在研发机构设置、研发人员及技术储备、研发及技术体系等方面具备一定的相似性。前次募投项目的研发人员投入的资本化比例为 100%。具体情况如下：

金额单位：人民币万元

项 目	2019 年 度研发人 员投入	2020 年度 研发人 员投入	2021 年 1-3 月研发人 员投入	研发人员 投入合计	研发人员 投入资本 化金额	资本化比 例
芒果 TV 云存储 及多屏播出平 台项目	1,929.67	10,990.57	2,218.51	15,138.75	15,138.75	100.00%

（二）市场上类似募投项目的研发人员投入资本化情况

芒果 TV 智慧视听媒体服务平台项目系对于软件平台的技术升级改造。近年来，上市公司再融资募投项目中类似软件平台建设升级类项目存在较多的研发人员投入资本化比例为 100% 的市场案例。该等项目与芒果 TV 智慧视听媒体服务平台项目存在一定的相似性，如同为软件平台类项目、围绕公司核心业务的发展或衍生提供技术支撑、基于公司现有的技术和平台基础、对现有软件平台进行技术升级及创新等。其中近期部分市场案例如下：

公司名称	项目名称	项目内容	拟投入研 发人员	研发人员投 入金额 (万元)	研发人员投 入资本化金 额 (万元)	资本化 比例	通过审 核时间
恒信东方 (300081.S Z)	适用于 VR 开发的 AI 虚拟生态引擎系 统	该项目在恒信东方现有研发基础上，把 VR 和 AI 技术相结合，开发出一种智能虚拟环境，构建出一套通用的程序系统框架，用模块化的方法进行分工开发，针对不同平台提供技术出口，从而构建出一套可自由组合的具有高仿真度的虚拟物理空间库，为 VR 产品批量开发提供高效率低成本的解决方案。建设内容包括搭建系统底层架构、进行人工智能核心架构和人工智能生态模型库的设计，搭	合计 47 人	3,850.00	3,850.00	100.00%	2021 年 1 月

公司名称	项目名称	项目内容	拟投入研发人员	研发人员投入金额(万元)	研发人员投入资本化金额(万元)	资本化比例	通过审核时间
		建 VR 应用模块集。					
超图软件 (300036.SZ)	SuperMap GIS 11 基础软件升级研发与产业化项目	该项目为 SuperMap GIS 11 基础软件升级研发与产业化项目，基于 SuperMap10 的 GIS 跨平台 GIS 技术、云原生 GIS 技术、新一代三维 GIS 技术及大数据 GIS 技术四大关键技术，进一步拓宽了产品和技术应用范围，通过技术创新带动产业变革。	-	21,532.58	21,532.58	100.00%	2020 年 9 月
	自然资源信息化产品研发及产业化项目	自然资源信息化的各类系统、平台和工具将结合项目承担单位多年来在国土、房产、规划、农业、林业和海洋等行业的信息化经验，该项目将针对自然资源信息化的特点，建成三维立体自然资源“一张图”，统一的国土空间基础信息平台，各类自然资源调查监测评价应用、自然资源监管决策应用和“互联网+一体化政务服务”应用系统。	-	3,966.24	3,966.24	100.00%	
	智慧城市操作系统研发及产业化项目	该项目依托物联网、云计算等技术，通过基础设施层（IaaS 层）、数据层（DaaS 层）、平台服务层（PaaS 层）、应用层（SaaS 层）以及标准规范与政策机制和运行管理体系等的建设，形成智慧城市操作系统，为智慧城市的建设提供基础底	-	2,117.97	2,117.97	100.00%	

公司名称	项目名称	项目内容	拟投入研发人员	研发人员投入金额(万元)	研发人员投入资本化金额(万元)	资本化比例	通过审核时间
		座。					
汉王科技 (002362.SZ)	新一代神经网络图像视频与人形行为分析平台及企业端应用项目	该项目基于汉王科技人脸及生物特征识别等计算机视觉技术,建设新一代神经网络图像视频与人形行为分析平台,重点面向智慧园区、智慧社区、智慧工地、智慧校园和智能视频分析等应用领域,进行应用平台的技术升级与产业化。	基于现有研发团队增加83人	6,881.65	6,881.65	100.00%	2020年8月
广联达 (002410.SZ)	造价大数据及AI应用项目	该项目在广联达现有数字造价业务的基础上,结合当前市场需求和技术发展趋势,融合人工智能、大数据、云计算等技术,打造广联达工程造价大数据及AI应用平台及相关产品和服务,面向工程造价投资估算、概算、预算、结算与审计等过程中的工程造价算量、计价、成本分析与预测,材料价格趋势预判等领域,提供基于造价大数据人工智能分析平台支撑的工程造价智能算量、智能组价、成本分析与预测等方面的智能化产品与服务。	合计 2,088人月	8,781.54	8,781.54	100.00%	2020年4月
	数字项目集成管理平台项目	数字项目集成管理平台是一个服务于项目施工阶段的产品平台,基于平台可以快速开发各种专业应用。平台不仅可以支撑广联达内部产品的开发与建设,还可扩展至广联达之外的合作伙伴进行开发,为施工企业IT部门、软件企业以及个人开发者提供建筑业项目管	合计 5,940人月	28,590.71	28,590.71	100.00%	

公司名称	项目名称	项目内容	拟投入研发人员	研发人员投入金额(万元)	研发人员投入资本化金额(万元)	资本化比例	通过审核时间
		理应用的 IT 技术基础和开发环境, 并以此为基础建立围绕施工项目的软硬件生态体系。					
	BIMDeco 装饰一体化平台项目	广联达在原有业务的基础上, 结合当前市场需求和技术发展趋势, 打造面向公共装饰领域的 BIM 一体化平台, 以装饰 BIM 为基础, 打通设计、预算、施工的项目全过程, 从而帮助公共装饰领域相关企业, 包括装饰企业、材料供应商、建设单位等, 逐步实现 BIM 化设计、数字化施工、工业化生产与装配式施工, 提升企业的生产力与竞争力, 以及满足市场与客户需求变化的能力。	合计 2,808 人 月	12,252.38	12,252.38	100.00%	
	BIM 三维图形平台项目	该项目旨在开发广联达具有自主知识产权的 BIM 三维图形平台, 主要包括 BIM 三维图形渲染引擎、BIM 几何造型引擎和 BIM 建模平台三大模块, 提供三维图形渲染、曲线曲面造型、业务造型、参数化建模、构件编辑、BIM 数据扩展支持等功能。基于该 BIM 三维图形平台, 用户可以通过二次开发接口 API 快速开发各种具体的 BIM 应用及服务。	合计 2,739 人 月	15,270.35	15,270.35	100.00%	
南威软件 (603636.S H)	智能型“放管服”一体化平台建设项目	智能型“放管服”一体化平台为南威软件现有“互联网+政务服务”主营业务的升级。与南威软件现有政务服务业务相比, 本项目在智能化、功能性及终端应用方面	合计 89 人	3,375.96	3,375.96	100.00%	2019 年 5 月

公司名称	项目名称	项目内容	拟投入研发人员	研发人员投入金额(万元)	研发人员投入资本化金额(万元)	资本化比例	通过审核时间
		均作出了很大幅度的提升,使公司向各级政府单位提供的政务服务解决方案更能满足日益庞大及复杂的政务业务需要,最终实现“一窗受理、智能审批、自主管理”的新型政务办事模式。					
	公共安全管理平台建设项目	公共安全管理平台是新一代公安信息化支撑平台,系根据智慧城市顶层设计要求,遵循公安系统“警务大脑”的建设意见,依托“大智云移物”技术,以南威软件现有智能感知大数据平台为基础,建立以大数据业务建模与挖掘分析为核心的智能公共安全管理平台,是南威软件“智慧城市”业务方面在公共安全领域的有效延伸。	合计 158 人	5,408.04	5,408.04	100.00%	
	城市通平台建设项目	城市通平台围绕城市通 APP,以基础支撑平台、运营管理平台、开放开发平台、接入平台、服务管理平台、安全保障平台及大数据平台作为支撑,通过接入一系列功能各异的应用服务,打造“1+7+N”的“智慧城市”平台。城市通是提供“一站式”城市综合服务的新型智慧城市解决方案平台,是南威软件智慧城市业务的移动端统一入口。	合计 164 人	5,941.28	5,941.28	100.00%	
华宇软件(300271.SZ)	华宇新一代法律 AI 平台建设项目	华宇软件在现有业务的基础上,结合当前市场需求和技术发展趋势,融合人工智能、大数据、云计算等技术,打造华宇新一代		12,936.00	12,936.00	100.00%	2019 年 1 月

公司名称	项目名称	项目内容	拟投入研发人员	研发人员投入金额 (万元)	研发人员投入资本化金额 (万元)	资本化比例	通过审核时间
		法律 AI 平台,即能够为公司面向政府、面向企业及面向个人三个层面的智能应用提供行业信息化人工智能能力支撑和专有云资源池的 IT 基础环境。					
	基于数据驱动的智慧市场监管平台建设项目	在新的市场监管机构改革的大背景下,华宇软件现有服务于原食药监管、工商及市场监管领域的产品方案需整合及升级。因此,华宇软件拟通过本项目的实施,对上述监管部分的产品和解决方案进行整合及升级,形成为新成立的市场监管机构提供基于大数据、人工智能的智慧市场监管平台,并使其具备全面的智能分析服务的能力。		1,320.00	1,320.00	100.00%	

六、研发人员薪酬列入资本化支出是否符合《企业会计准则》相关规定

(一) 公司的资本化政策符合《企业会计准则》相关规定

1. 公司内部研究开发支出会计政策

内部研究开发项目研究阶段的支出,于发生时计入当期损益。内部研究开发项目开发阶段的支出,同时满足下列条件的,确认为无形资产:完成该无形资产以使其能够使用或出售在技术上具有可行性;具有完成该无形资产并使用或出售的意图;无形资产产生经济利益的方式,包括能够证明运用该无形资产生产的产品存在市场或无形资产自身存在市场,无形资产将在内部使用的,能证明其有用性;有足够的技术、财务资源和其他资源支持,以完成该无形资产的开发,并有能力使用或出售该无形资产;归属于该无形资产开发阶段的支出能够可靠地计量。

2. 公司划分研究阶段和开发阶段的具体标准

研究是指为获取并理解新的科学或技术知识而进行的独创性的有计划调查;开发是指在进行商业性生产或使用前,将研究成果或其他知识应用于某项计划或

设计，以生产出新的或具有实质性改进的材料、装置、产品等。

综上，公司会计政策规定开发阶段的支出予以资本化的条件与《企业会计准则第6号——无形资产》的规定一致。

(二) 该项目软件开发人员投入列入资本化支出符合《企业会计准则》相关规定

对照《企业会计准则》的相关规定，该项目研发费用资本化的合理性分析如下：

相关政策	项目情况	是否符合
完成该无形资产以使其能够使用或出售在技术上具有可行性	芒果TV平台已投入使用多年，经过长期持续的研发投入，公司对于芒果TV平台已具备一定的技术积累和研发成功历史经验，目前的研发团队已形成完善且具有持续性的技术创新体系；公司已具备必要的技术储备，该项目涉及的各个模块所依赖的前置技术和条件已基本完成，该项目的实施在技术上已具有可行性。	符合
具有完成该无形资产并使用或出售的意图	芒果TV平台运营作为公司最重要的核心业务，公司具有完成该项目并使用进一步技术升级改造后的芒果TV平台的意图。	符合
无形资产产生经济利益的方式，包括能够证明运用该无形资产生产的产品存在市场或无形资产自身存在市场，无形资产将在内部使用的，能证明其有用性	该项目依托于芒果TV互联网视频平台。芒果TV目前已是国内头部互联网视频平台之一，具有广泛的用户基础；该项目的开发针对目前因技术变革如5G、AI、MR/VR/AR等逐渐普及所带来的一系列技术更迭，以及市场普遍性需求如超高清视频、优质互动剧内容、云应用等，且技术发展方向与其他主流互联网视频平台类似，相关技术升级及后续应用具有市场可行性。	符合
有足够的技术、财务资源和其他资源支持，以完成该无形资产的开发，并有能力使用或出售该无形资产	该项目的实施已具有技术基础。目前芒果TV拥有混合云平台、DevOps工具集、业务平台等服务平台可以快速支撑项目的执行。同时芒果TV已经进行了如MR/AR/VR方面的研发，并建立国内首个4K光场棚，在5G应用方面也有一定的探索，为该项目的执行积累了丰富的经验和实施基础，具体详见本说明一(三)(1)之说明，公司将该项目配置专业的技术团队，利用本次发行募集资金完成该项目的开发及应用。芒果TV的创新研究院、业务服务团队、运维团队、通用服务团队、终端技术团队、节目技术团队均会参与到该项目的研发中，团队具备充足的技术能力。	符合

<p>归属于该无形资产开发阶段的支出能够可靠地计量</p>	<p>项目实施过程中，快乐阳光有能力对各研发项目单独核算，公司财务部门将在各个项目组配合下，对项目支出进行可靠的计量。快乐阳光制定了《研发项目财务管理办法》，对研发项目各部门职责、项目立项、研究及开发阶段、核算要求及验收等进行了规定。项目实施过程中，快乐阳光财务部门针对每个项目设立了辅助核算台账，各项目发生的直接费用在费用发生时计入各研发项目成本，间接费用发生时先计入各部门费用，按公司确定的分摊规则分季度进入各研发项目成本。项目结束后，技术人员提交项目验收报告，经验收合格后，快乐阳光将资本化的研发项目转入无形资产。</p>	<p>符合</p>
-------------------------------	--	-----------

七、 核查程序及核查意见

(一) 核查程序

我们履行了如下核查程序：

1. 获取本次募投项目投资数额的相关测算底稿并复核其合理性，了解本次募投项目投资数额相关测算依据及测算过程；查阅芒果 TV 智慧视听媒体服务平台项目相关的硬件、软件、人员等拟投入的明细数量和金额；
2. 对公司相关人员进行访谈了解芒果 TV 智慧视听媒体服务平台项目进展情况，查阅快乐阳光技术部门提供的项目进展资料；查阅快乐阳光研发人员的基本情况及其薪酬水平；了解快乐阳光研发人员数量及 2021 年快乐阳光人员编制规划；了解报告期内快乐阳光主要研发项目的情况，查阅该等项目资料，包括快乐阳光审议项目立项、审议研发项目进入开发阶段的流程文件、决议文件、会议纪要，项目的薪酬结算单、研发项目费用分摊表等，并向公司财务部了解会计核算情况；了解本项目研发人员投入情况和快乐阳光后续研发人员预计安排规划；查阅快乐阳光内部研究开发支出的会计政策以及划分研究阶段和开发阶段的具体标准，访谈公司财务总监，了解报告期内公司的研发投入和资本化情况以及本次募投项目研发费用资本化的合理性，并取得了公司的确认文件；网络查询软件类、互联网视频平台类公司研发投入资本化情况，并与公司研发投入资本化情况进行比较；与同行业可比上市公司研发人员薪酬水平进行比较；
3. 查阅本次募投项目的可行性分析报告、董事会的有关决议；查阅财务部对募投项目截至本次发行董事会决议日及截至目前的资金投入情况统计表；
4. 对公司相关技术人员进行访谈，了解芒果 TV 智慧视听媒体服务平台项目

各个子模块的具体内容、核心技术、目标效果，以及该项目建设的合理性与必要性。

(二) 核查意见

经核查，我们认为：

芒果 TV 智慧视听媒体服务平台项目与近期市场中类似的软件平台建设升级类项目会计处理较为一致。该项目投入的研发人员的数量、工资水平具有合理性。项目研发人员投入予以资本化符合公司及企业会计准则的相关规定。本次募投项目研发投入资本化具有合理性。

天健会计师事务所（特殊普通合伙）



中国注册会计师：

 

中国注册会计师：

 

二〇二一年四月二十九日