建立自购与租赁的总成本比较表

完整操作教程 · 参考固定 · 往返恢复验收

以同一任务能力和观察期比较自购与租赁，分清现金支出、维护、存储、期末价值和利用率假设。

运行边界：示例代码需按安装版本和真实项目输入复核；未提供真实生物数据，语法或小样本检查不代表科学结果和性能验收。

课题组准备买服务器时，最容易把比较写成“机器采购价”对“租金”。这样的两列通常不等价：采购方案可能还没有包含机房、硬盘备份和维护，租赁方案也可能没有包含软件环境和结果保留。真正有用的比较，应从同一类任务、同一个观察期和同样的交付范围出发。

用实际报价和现有资源成本填表。下面采用不折现的规划模型，并分别保留现金支出与分摊的口径。

第一步：统一要得到的能力

将最重要的任务写成验收条件：某个正式规模样本能否完成、最多几人并发、需要多少可用工作盘、哪些版本必须可运行、环境与结果需要保留多久。CPU品牌或标称核数相同，不代表两份方案能在相同条件下完成同样任务，因此最好保留代表性试跑记录作为比较依据。

如果课题组已有一台足够的机器，新增采购与租赁都不一定是当前最合适的动作。也可能只需要增加工作盘、修复环境或安排任务时间。先确定真实缺口，才能避免在不存在的需求上计算“哪种更划算”。

费用或条件	自购方案应填	租赁方案应填
开始投入	硬件、必要配件、部署与安装	开通资源、环境部署或迁移
持续资源	电力、网络、机房或托管等适用支出	约定周期的计算与工作盘
维护与人员	已有人员投入与外部服务	套餐内支持和另计支持分别列出
数据保留	备份设备、保存与恢复安排	额外保留、副本及恢复范围
调整成本	扩容、故障替换与迁移	变更规格、续租、迁出与传输
观察期末	设备残余可用价值的估计依据	到期数据与环境处置

第二步：区分现金支出和分析用的分摊

采购时可能一次支付大部分款项，使用期却跨越多年。你可以做现金支出比较，也可以为资源规划做期间分摊，但应明确采用哪一种。若已经在现金支出中计入全部设备款，就不能再把同一笔设备折旧当作额外现金支出叠加。内部人员工时也要说明是新增现金费用，还是用于体现占用成本的估算。

下面的计算模型只做不折现的规划比较。所有输入均要求由你填写；设备期末价值为估计项，需要写依据，不确定时可分别计算多个场景。它不是税务、会计核算或投资收益结论。

```
values = {
    "years": None,
    "purchase_and_setup": None,
    "owned_annual_running": None,
    "owned_annual_maintenance": None,
    "residual_value": None,
    "rental_months_per_year": None,
    "rental_monthly_confirmed": None,
    "rental_extra_per_year": None,
}
missing = [k for k, v in values.items() if v is None]
if missing:
    raise SystemExit("■■■■■■■■■■■■■■■■" + ", ".join(missing))
v = values
from math import isfinite
```

```
if any(isinstance(x, bool) or not isinstance(x, (int, float))
       or not isfinite(x) for x in v.values()):
    raise SystemExit("■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■")
money_keys = [
    "purchase_and_setup", "owned_annual_running",
    "owned_annual_maintenance", "residual_value",
    "rental_monthly_confirmed", "rental_extra_per_year",
]
if any(v[k] < 0 for k in money_keys):
    raise SystemExit("■■■■■■■■■■■■■■■■■")
if v["years"] <= 0 or not 0 <= v["rental_months_per_year"] <= 12:
    raise SystemExit("■■■■■■■■■■■■■")
owned = v["purchase_and_setup"] + v["years"] * (
    v["owned_annual_running"] + v["owned_annual_maintenance"]
) - v["residual_value"]
rented = v["years"] * (
    v["rental_months_per_year"] * v["rental_monthly_confirmed"]
    + v["rental_extra_per_year"]
)
print("■■■■■■■■■■■■■■■■", round(owned, 2))
print("■■■■■■■■■■■■■■■■", round(rented, 2))
```

第三步：让利用率和任务增长单独变化

先固定硬件与报价，只改变每年实际需要计算的月份；再固定使用期，改变任务规模和并发要求。这样能看出结果对什么最敏感。若计算规模增长后原自购设备已不满足验收条件，就必须将扩容或替换纳入那个场景，不能继续拿过时能力和新租赁能力比较。

还应列出成本表不容易体现的条件：数据是否允许在外部环境运行、校内资源能否共享、谁能够维护、设备故障后容许停多久。将这些条件写成“满足、需确认、不满足”，不要为了把所有因素压成一个金额，编造无法验证的损失数字。

最后用交付清单复核两个方案

两份方案应有相同的任务验收、工作盘用途、账号需求和结果保留目标。确认费用没有漏项或重复后，再结合投入节奏与管理条件决定。需求长期稳定、具备维护条件的团队，可以认真比较自购；阶段性任务、资源变化较大或需要先验证的团队，可以比较租赁。结论来自表内假设，不从销售话术直接得出。

将计算表和两份同口径配置清单一起保存。结论应注明使用期、利用月份、维护与期末价值假设；条件改变时重新计算。

参考与版本核对

先区分长期占用和间歇计算

项目持续数月，不代表计算节点需要连续运行数月。把任务分成持续保存的数据、间歇执行的计算和阶段性交付的结果。原始FASTQ、POD5或显微图像可能需要长期保留；高内存节点可能只在分析阶段需要。将计算与存储分别规划，有助于识别空闲时间是否仍在为不需要的资源付费。确认停止计算后是否仍能保留数据盘，以及重新启动环境时软件、参考和权限能否恢复。

估算周期时列出实验采集、数据交付、预处理、主分析、返工、组会复核和论文补分析等阶段。院校项目经常因样本分批到达而形成多个计算窗口，按总历时租一台高规格主机可能并不经济。若方案允许按月续租或计算按量使用，核对最短计费周期、暂停规则、数据盘保留费和恢复费用。不要假设停止实例会自动停止所有费用。

资源类别	使用节奏	续租/释放判断
CPU/GPU计算	分析阶段集中使用	根据队列和试跑窗口安排
工作盘	任务中峰值高，结束后可清理	确认临时文件和重跑需要
项目数据盘	跨阶段持续保留	按数据保留计划估算容量
备份副本	按制度定期复制	核实恢复、访问和删除责任

资源类别	使用节奏	续租/释放判断
支持服务	部署、迁移或故障时需要	确认响应时段和服务范围

用月度台账发现闲置和容量风险

每月记录实际CPU/GPU运行小时、峰值内存、存储增长、数据迁移量、失败重跑次数和剩余分析任务。将未使用时间与下一阶段排期比较：若未来数周没有计算任务，可评估释放计算节点，但先确认参考索引和环境能否恢复。若磁盘持续增长，先按目录找出原始数据、中间文件、重复副本和最终结果，和课题组确认保留责任后再处理，不要直接清理未知目录。

容量规划看增长速度和保留策略。原始数据和结果若要求双副本，预算应包含两份；临时文件则只在任务期间峰值占用。磁盘报警阈值要早于空间耗尽，给迁出、校验和任务回滚留余量。若项目进入二次分析阶段，询问下游是否需要BAM、矩阵、图像或中间对象，以免删除后只能重新运行昂贵步骤。

判断续租还是迁移

续租前检查近期任务清单、环境兼容性、存储使用、数据访问和总费用。若迁到其他环境，列出需要搬迁的数据、校验耗时、软件许可证、容器镜像、数据库和索引。迁移试验先选择可复算的小样本，验证环境可运行且结果关键指标一致，再搬正式数据。不要在旧环境到期前才开始拷贝，长读长数据或成像数据迁移可能需要较长时间。

续租也要考虑责任交接：谁可登录、权限何时回收、备份由谁维护、任务失败由谁查看。研究人员离组或项目负责人变化时，及时更新授权与归档责任。若服务器将用于共享课题，按用户和项目分别记录数据目录及配额，减少一个项目写满公共盘而影响其他分析。

把实际偏差变成下一阶段预算

项目阶段结束时对照原估算，说明任务量变化、软件升级、输入迟到、分析重跑和迁移时间分别造成的偏差。若预计和实际持续不符，调整估算模型并把新的假设写清楚。长期预算应区分已报价金额、内部估算和待确认费用；每项注明覆盖周期与资源条件。这样课题组可以判断下一阶段是维持当前方案、缩减闲置资源、增加存储还是安排迁移。

续租决策的最小证据

决定续租前至少收集未来一个月的任务清单、当前磁盘增长、待迁出数据量和资源账单。若计算需求间隔较长，比较暂停或释放计算资源与持续保留节点的费用，并核对环境恢复所需时间。对于暂时未使用的数据盘，确认是否仍满足备份、访问权限和恢复要求；“服务器还在”不等于数据已有备份。

阶段报告写出已完成任务、剩余分析、预期资源窗口和主要不确定项。项目成员变动、软件版本升级或样本量增加时重新核算，不机械沿用上一阶段预算。所有金额和期限以当前合同或书面报价为准。

若需跨学期或跨年度保留数据，确认学校规定的保存周期、责任人和访问权限，并与服务器账期同步。把归档副本恢复演练纳入项目计划，确认备份真的可读。续租方案还应写明到期后的数据处置和迁出时限，避免租期结束时才临时寻找存储位置。

对不确定的分析阶段先保留可调整的资源窗口，不必一次性锁定全部周期。每阶段评估后再按实际工作量安排下一阶段。

长期预算每次复核都记录决策日期、数据保留要求和下一次复核时间。若课题组暂无明确归档政策，将其列为待确认事项，不应默认无限期保存或自动清除。周期和费用只有在这些前提明确后才可比较。

记录变更与复核结论

计划、报价或运行环境变化时，保存变更前后的版本，并说明调整原因、影响范围和确认人。版本化记录能让课题组在预算复核、任务延期或环境迁移时找到一致依据。若某项仍缺资料，明确写成待确认并设置下一步负责人；不要以推测替代报价、实测或学校制度要求。

实际使用结束后，用台账核对资源释放、数据留存、结果交付和费用账单。确认没有未完成任务后再清理临时目录，保留清理清单和必要校验信息。这样后续课题成员可以复用已验证的工作量估算，也能识别哪些结论只适用于当前软件与数据规模。

复核结论应区分已核实事实、估算值和尚未确认事项。附上数据来源与更新时间，便于下一位项目成员判断哪些数字可以沿用。遇到合同、学校要求或软件官方说明发生变化时，应重新检查相关字段，不把旧记录视为永久有效。

配套练习包

本PDF对应的ZIP包含本文代码块、主题练习模板或合成数据、README和SHA256校验文件。请从同一教程页面下载练习包；先核对校验值，再在独立目录复现。

参考资料

云生信：科研计算资源与服务边界 · 来源资料

操作建议：先在合成小样本上验证流程，再依据项目参考、标签合同、存储策略与获配资源验收真实数据。