

通过国际原子能机构的 全球研究网 进行培训和开发

略谈研究合同计划及其影响

Teresa Benson



“一个人必须自己站直，而不是依靠他人保持直立。”—— Marcus Aurelius

国际原子能机构 (IAEA) 规约第三条款授权机构，“鼓励和援助全世界和平利用原子能的研究、发展和实际应用”。机构的研究合同计划，促进和协调了 IAEA 成员国的科学家们在选定所关心的核领域内所进行的研究工作。

计划政策

本计划的一个特点是，为机构与成员国研究所之间的直接合作提供了机会。研究合同的建议书由机构或某一研究所（通常是非营利性研究组织）起草。不论哪种情况，均由设在某一成员国的该研究所提交一份正式建议书。这种建议书可以不通过政府渠道直接向机构提交。

当一份研究建议书由某一研究所提出时，是否授予研究合同，必须对研究项目的各个方面进行仔细审查后才能作出决定，例如该研究所可利用的设备和人员，有关该项目以前的研究工作，尤其是该项目对机

构的职能和已核准计划的适合性。这些建议书经机构的一个委员会筛选后提交总干事批准。

范围和方向

机构每年向各成员国通报本计划汇总的题目范围明细表。编制该表的目的是为了把经机构理事会核准的下一年度所有计划中所含活动的具体范围反映出来。

自机构开创这种活动以来，一直很活跃的研究合同计划，在满足成员国不同需要方面显得相当灵活。该计划通过研究工作促进了发展，并产生了附带的培训效果，这些培训对有关国家的发展目标和重点项目是有所贡献的。

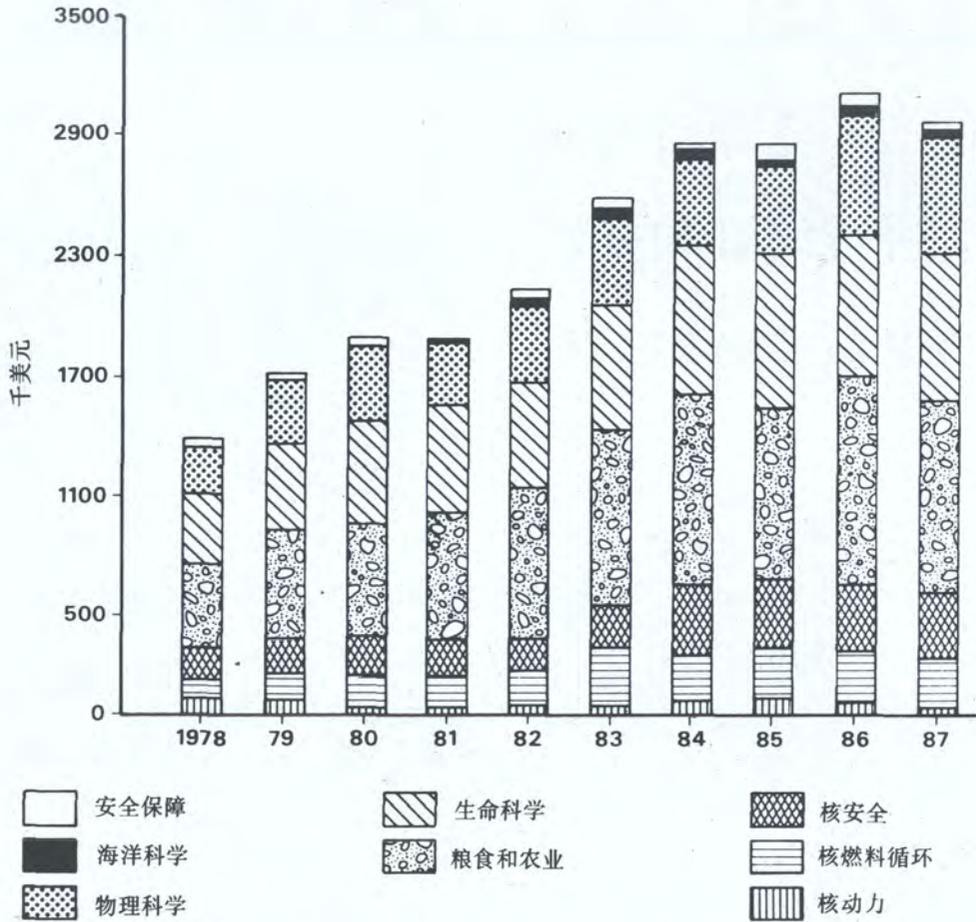
在本计划实施早期，机构为促进核领域内的研究同有关成员国的研究所签订了一些单项合同。在 60 年代中期提出了由机构协调的研究计划的意见，其目的是向科学家们提供利用研究合同计划的机会，使他们依靠研究方面的共同努力进行全球性合作。此后，协调研究计划 (CRP) 推动了在发展中国家和发达国家研究所承担有关研究项目的科学家们之间的这种合作与协调。

机构编制的 CRP 有十分明确的、与其计划有联系的研究课题。每项 CRP 均有从 10—12 个研究所

Benson 女士是机构研究和同位素司合同管理科科长。

右上图：IAEA 的一项协调研究计划针对提高地中海和北非国家家畜的繁殖力。

按活动领域分列的研究合同计划经常预算赠款, 1978—1987年



选出的一些研究小组参加. 发展中国家和发达国家的研究所通常参加为期3—5年的CRP, 其中发达国家的研究所一般是根据研究协定参加的. 根据这种协定, 首席科学研究员同意每年提供一份关于为支持CRP而完成的工作的报告, 并参与CRP参加机构之间的所有情报交换。

不论什么研究领域, 每项CRP都有一些共同的方面. 发达国家的研究所向发展中国家的研究人员提供意见, 除帮助他们获得在其各自研究领域内的经验外, 还鼓励他们从事将产生新的研究成果的工作. 研究所之间的合作通过协调研究会(RCM)得到有力的促进和支持. RCM是由机构为合同承包者和协定持有者筹资的, 而且对每项CRP来说, 它都是间隔适当时间举行的. 在这些会上详细讨论CRP的进展情况和确定今后的工作方向. 在最后一次RCM上,

全体与会者讨论并评价其成果, 并提出该领域今后工作的建议。

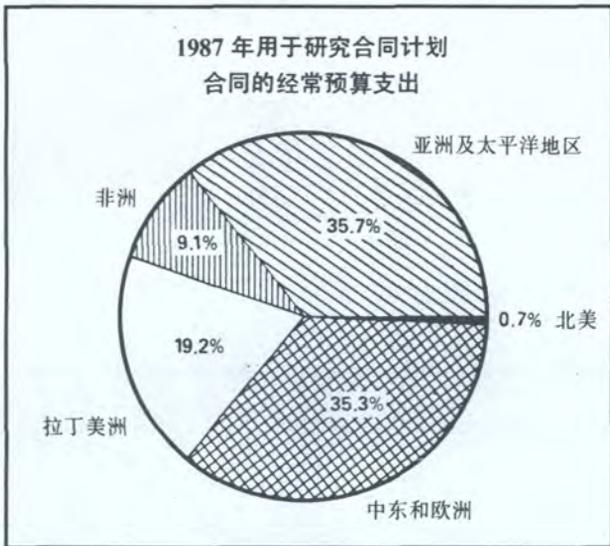
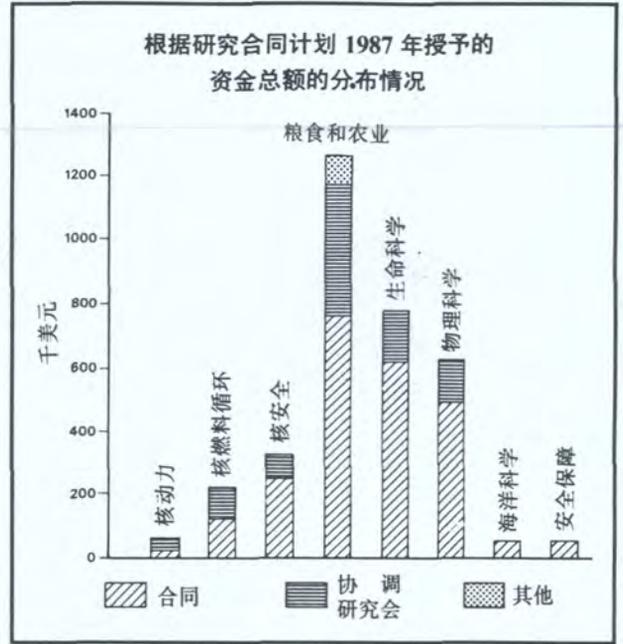
CRP是根据被认为适合一组研究所参加的十分明确的研究课题而提出的. 这些CRP是国际研究协调中必不可少的部分, 由于提供了在为数众多的成员国科学家之间直接交换情报和经验的机会, 它们起到了独特的培训作用。

CRP以及各项合同, 促进了从农业、医学和工业方面的核应用研究到核动力技术、核安全和核燃料循环等领域内的研究(见附图). 虽然在后几方面的项目范围对大多数发展中国家的问题可能没有密切的关系, 但这些项目对保证发达国家与发展中国家间的技术转移, 是有很大帮助的。

合同数和资金提供情况表明, 本计划是机构总计划内的一项重要活动. 过去10年内, 成员国研究活

动已获得的资金总额达约 2400 万美元。1987 年，根据合同安排给予 71 个成员国的研究所的经费和向协调研究会提供的经费总计为 300 万美元。此外，有 431 000 美元的预算外经费用于资助追加的合同和 RCM (见附图)。在 1987 年期间，机构接受并审查了 1400 多份研究建议书，这表明研究所兴趣的广泛性。机构的 1988 年经常预算为研究合同计划提供了 360 万美元。

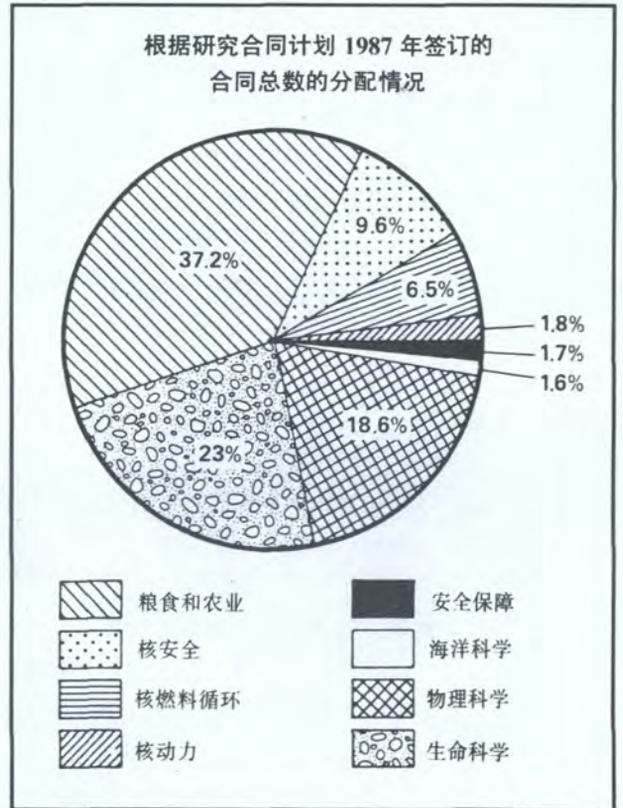
本计划的目的在于进一步鼓励和支助已接受技术援助的成员国的研究所。因此，其目标正在不断按照机构技术合作计划加以调整。通过机构这些计划的联合努力，能够给各成员国带来最大的利益。正在不断



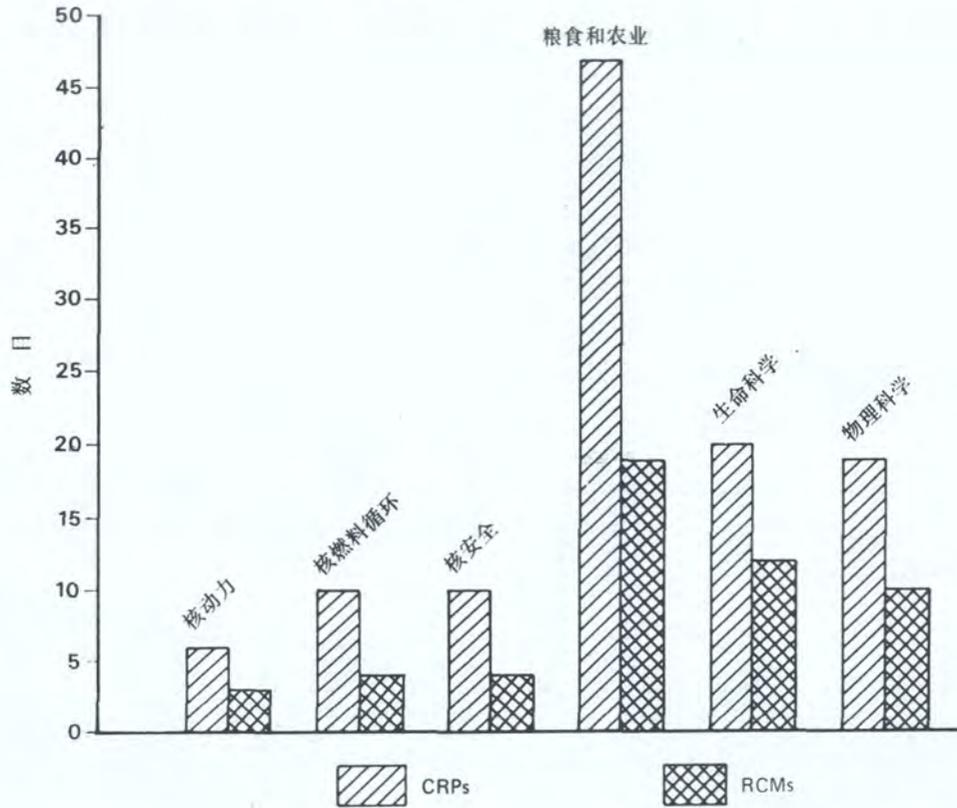
加强技术合作项目和研究合同项目之间的联系，以便在两种活动所能获得的资金的限度内更好地满足和完善全体成员国的需要。辅助性的业务活动可以当作向成员国提供更全面的连续服务的一种手段。

在 1978 — 1987 年间，根据研究合同计划，机构签订的合同数及其票面价值已大大增加，这有力地表明了各研究所认识到这种计划的固有价值。签订的合同数从 1978 年的 230 个上升到 1987 年 478 个。这一时期内增加一倍多的研究合同都获得了资金。这些资金增加的影响超出其本身所显示的意义。因为实际上这种资金通常代表“种子基金”，它常常可以为成员国研究所吸引额外的资金。这样，机构用较少的资金（每个合同每年约 5000 美元）可以吸引远远超过这一数量的资金。

过去 10 年内，对成员国具有重要意义的研究方面的协调工作也大大增加了。1978 年，成员国研究所参加了 77 项 CRP；而 1987 年，机构主办了 112 项 CRP。80% 以上的合同和协定被纳入了机构的 CRP。1978 年参加的研究所来自 52 个国家；而



1987年的IAEA协调研究计划(CRP)和协调研究会(RCM)



1987年则来自71个国家，其中87%是发展中国家。

目前，在研究合同计划下有1300多个正在执行的合同安排，这表示成员国研究所参加了120项执行中的CRP，以及其他一些项目（见附图）。在这一计划下执行的项目所取得的成果，载于机构的出版物和科学杂志中，以供各成员国评论。

培训和教育

最近完成的3项CRP，体现了如何通过培训和教育的间接成果来增加这一计划的效益。

牲畜保健与繁殖。这项CRP涉及用核技术使地中海和北非国家的家畜繁殖最优化。这是本计划在建立多学科项目方面的一个通用性实例，重点放在某一特定地区。这项计划由意大利政府独家提供资金；该地区8个国家和4个工业化国家的研究所参加了该

计划。

编制该CRP的目的是，帮助寻找有关对牲畜繁殖力有较大影响的反刍牲畜饲养问题的解决办法。检查了高效生产食用肉、奶和羊毛的3个相互有关的主要阻碍。这些阻碍是，繁殖率低、牲畜生育方面的季节性变化和牲畜对适应诸如缺水等环境压力的能力。该CRP试图提高繁殖率，确定那些可能与提高耐高温和缺水能力有关的生理参量，以及克服繁殖力方面的营养制约因素。

机构向该地区派遣了专家，以便在牲畜繁殖、营养和环境适应学科内和这些学科间，确定那些有能力借助同位素进行重要应用研究的研究所和科学家。为搜集可靠的数据和保证数据具有一定的完整性，推荐了许多研究所参加该计划。结果来自该地区代表8个国家的18个研究所参加了该计划。它们都具备中上水平，都是根据有无专门技术、有无实验议定书和能否保护成果，由4个工业化国家的6个实验室以及机构工作人员提出的。

在此项 CRP 范围内，人们主要根据有关国家不同的环境条件和主要的管理方式，致力于确定和改善本地家畜特有的繁殖行为。关于能育性，则用放射免疫分析 (RIA) 测定血浆和奶液中的黄体酮这种方法，对不同品种和种类的反刍动物的卵巢状况进行监测研究。在有些研究中，结合黄体酮的测定还进行补充的激素 RIA，以检查营养和环境对繁殖的影响。

本计划的一项重要成就，是成功地研制和有效地分发了血液与奶液黄体酮标准化药盒，这一成就已使粮农组织 (FAO) 和 IAEA 在发展中国家牲畜繁殖方面的其他联合活动得益。该计划的这一重大进展，反映出该计划在推动该地区牲畜饲养研究方面所达到的程度。

根据该计划，向地中海和北非国家的动物科学工作者，提供了培训和其他支助，使他们获得了关于该地区许多本地品种食草家畜的特性，以及关于克服那些影响提高繁殖力的主要制约因素的方法的大量新知识。一个令人特别感兴趣的结论具有生态学意义，它认为，改善在沙漠地区放牧牲畜的饲料质量，可能不是优点，因为这会增加对水的需求，从而使放牧局限于紧靠水源地区。*

监视疟疾媒介。相反，最近完成的一项有关开发用于监视疟疾媒介的核技术和相关技术的计划，把重点放在具有广泛地区性的全球性问题上。由于人们认识到尤其是在非洲地区热带疟疾最近日益流行的重要性，因而提出了这项计划，以便促进对疟疾媒介为对象的防治方法研究。

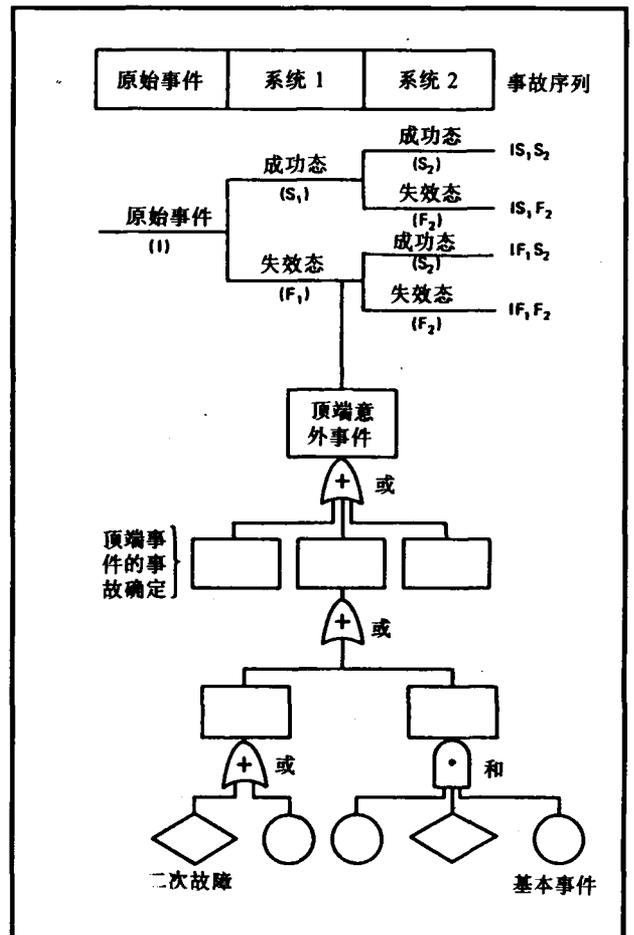
机构为在发展中成员国的研究所建立免疫放射测定法 (IRMA) 而提供了培训设备和财政支助 (此测定法是利用单克隆抗体来测定和专门鉴别蚊虫体内人类疟疾孢子小体)。此测定法的建立得到了在杂交和测定技术方面具有专门知识的美国及意大利 4 个研究所的指导。在该计划结束时，7 个发展中国家——哥伦比亚、埃及、肯尼亚、马里、秘鲁、坦桑尼亚和泰国——的研究所已成功地建立了此种测定法，并且将它作为常规方法用于流行病学研究。

* 该 CRP 的结论和建议已由 IAEA 发表于 *Isotope Aided Studies on Livestock Productivity in Mediterranean and North African Countries*; STI/PUB/778 (1987)。

1987 年末举行的最近一次 RCM 提出，机构应当促进用于检查人类疟疾合成抗原的抗体的方法学发展。这可以提供根据传染率评价疟疾状况和评价免疫反应演变情况的手段，从而为全世界防治疟疾作出宝贵的贡献。(此项 CRP 的成果将于 1988 年晚些时候发表在机构的一份技术文件中。)

核动力与核安全

在核动力技术、核安全和核燃料循环方面，研究合同计划的活动在过去几年内已稳步地增加。1987 年，根据本计划执行的 CRP 中差不多有四分之一是属于这些方面的。一个典型实例就是，关于制定核燃料循环风险标准的核安全 CRP。这种标准的制定已导致机构 30 多个成员国实施概率安全评价 (PSA) 计划。这些 PSA 计划正在提供为制订核动力厂规章、运行程序以及设计评价所需的安全资料。



PSA 即是对每次事故发生时必然产生的许多事故序列、设备故障和人为故障的概率与后果进行鉴定和定量分析。PSA 的结果描述每次事故如何发生，在什么时间和怎样演变；对核设施、环境和社会可能产生怎样的破坏；以及每次事故的概率。根据在设备（泵、阀门、继电器）故障率和工厂运行人员人为故障率方面的可用经验，利用 PSA 可以对这类事故的概率作出估计。因之，PSA 对于评价核动力厂的安全性是特别重要的，因为在有严重健康危害、环境和 / 或经济影响的事故发生频率与后果方面，几乎或者根本没有经验。

这种资料对于预防事故是十分重要的，对于在核设施工作的人员学会如何正确地运用 PSA 并将其结果用于安全决策，尤其重要。

可以通过鉴定一些将导致事故序列频谱的可能事件来进行 PSA。每一事故序列的概率计算，需要知道属于一个事故序列的每个系统的故障概率。事故序列可用事件树来描述（见附图）。

制订核燃料循环风险标准的 CRP 的目的，是确定核燃料循环中各种风险类型的频谱并进行分类；制定用于轻水堆（LWR）燃料循环风险的一组统一标准；确定综合风险分析中必需包含的因素；确定一些各有优缺点的分析方法；以及选定最终一组分析方法和确定用于选择这些方法的标准。

在 1988 年该计划结束时发表了一个技术文件。此项 CRP 导致在 PSA 方面举办了两个 IAEA 培训班和编制了 3 个跨区域项目。该 CRP 的结论是，为使不同分析人员进行的概率研究结果能够加以比较，有必要制定一个进行 PSA 的标准纲要。也需要进行模拟事故序列的参考研究，以了解不同分析人员解决同一问题时产生误差和差异的根源。根据这些结论，1987 年底提出了一个关于事故序列概率模拟参考研究的新 CRP；1988 年 5 月举行了第一次 RCM。新的 CRP 致力于促进一种集体学习方法，它可集中

技术界在 PSA 方面的最新知识，以保证所有参加的研究所在运用 PSA 技术方面获得充分的实践，和加快制定得以开展 PSA 的标准纲要。

参加研究合同计划

希望对参加这一计划感兴趣的成员国研究所直接向 IAEA 提出申请。合同和协定一般先定 1 年，但可延长到使总的项目期限最长为 3 年。合同承包者或协定持有者必须于每年底提交一份进展报告，并在最后展期结束时，提交一份综合性的最终报告。

签订的合同可以采取提供援助经费方式，或应合同承包者请求，由机构直接为该项目采办所需设备。

计划成果

正如上述例子所证明的，研究合同计划的好处可能是直接的，也可能是间接的。直接好处包括可增加某一特定领域的科学知识和这种知识有针对性的应用。

间接好处包括具有培训效果——计划参加者通过按合同进行的工作或参加定期举行的 RCM 而得到了学习机会。CRP 的教育效果是很好的，因为许多得到机构科技人员指导的研究所学会了如何在无帮助的情况下开展研究工作。

通过在 RCM 上交换情报，CRP 还能产生一些意想不到的额外好处，即促进人们对其他研究计划或研究方法提出意见。

研究合同计划是促进机构成员国进行研究的一种有效手段。它着眼于效果。对执行中的和完成的 CRP 以及该计划下的合同进行全面评价，便于对今后的 CRP 进行最优规划，使之符合机构的工作计划。

