



中广核  CGN

中广核工程有限公司
China Nuclear Power Engineering Co., Ltd.

白皮书

安全高效的核退役 专有技术、安全要求 与实践

摘要

拆除核电站的过程包括几个阶段，监管机构、运营商和供应商在此过程中都面临巨大挑战。必须时刻保证安全，并保证关键项目参数的确定性，尤其是时间和成本方面保证其确定性。

因此，仔细规划并对当地标准和法规、最佳可行性技术和实际实施策略的详细掌握至关重要。这使监管机构和运营商能够在核退役的每个阶段确保人员和环境的安全，并区分有无必要的措施，对替代性方案进行评估。

目录

01	04 – 06	引言 应对突发事件的准备 亟需的人力和专有技术 对策略的权衡、各阶段的监测 跨学科挑战
02	06 – 08	前瞻性规划 便于退役的设计与运行措施 核退役方案的选择 运营后阶段的措施 变化的组织流程 各国许可程序
03	09 – 12	综合实施 由外而内或由内而外 先进退役技术和产品 退役各阶段相互交织 适当的安全概念
04	12	结论

专家介绍



Fabian Engeser

TÜV南德意志集团巴登-符腾堡州能源技术公司

核退役与废物管理部门负责人

Fabian Engeser是一名物理学家，在核技术各领域都具备丰富的经验。2009年加入TÜV南德意志集团巴登符腾堡州能源技术公司以来，他一直从事机械部件领域的工作，包括核燃料和技术改造。自2014年以来，他一直担任“核退役、废物管理”负责人。2023年2月，他被联邦废物处理委员会（ESK）任命为退役委员会（ST）的成员。



Richard Woodcock

TÜV南德意志集团核技术服务公司环境和放射性废物管理专家

Richard Woodcock是一位在放射性废物问题方面有着深厚专业背景的高级环境顾问。他自1999年开始从事核工业，在项目管理、策略规划和放射性废物管理方面，与英国及国际上的多家客户保持着合作关系。得益于很多项目和现场工作，他对整个核废料处理过程有着更全面的了解。这有助于客户对退役和废物项目的重要方面的准确把握，以确定潜在的问题或差距，并实现项目交付。



王坤

TÜV南德意志集团中国-核业务高级项目经理

超过17年核能行业从业经验，曾担任核电高级QA/QC、运营经理、部门经理、高级项目经理。核能行业质保主监查员，ESPN授权检验师，PMP项目经理，UF6运输容器授权检验师，ISO19443审核员。



王磊

中广核工程有限公司退役业务项目经理

牵头中广核旗下退役相关业务的战略策划、项目管理与执行；执行和参与过多个核工业领域新建工程的调试启动、在役改造、退役处置、燃料操作、干法贮存等项目，能帮助客户进行项目策划、风险识别及应对，实现项目高效、高质量执行和交付。



张学岭

中广核工程有限公司放射性废物管理设计负责人

中广核工程有限公司放射性废物安全管理、乏核燃料储存和退役专家。负责管理20多个机组的核电站放射性废物管理系统设计、中国第一个SNF干式储存设施设计和中国第一个岩洞储存库。在固体废物处理、树脂超临界水处理、处置安全分析、SNF干储容器等方面进行相关研究，并负责英国HPR1000通用设计评估的NLR领域（放射性废物管理、SNF管理和退役），在该领域有20年的专业经验。

引言

应对突发事件的准备

项目经验和专有技术是核设施顺利退役和拆除的重要因素。一再发生意外事件将导致项目延误，因此有必要在执行期间对项目规划或计划进行调整。这种变化可能与安全相关，也可能是法律或政治原因。因此，监管当局、运营商和服务提供商必须全面分析和解决大量的跨学科问题，有时还面临巨大的时间压力。实际上，如果电厂或项目程序安排的文件不完整，相关法律法规存在不同的解释，或者缺乏能够胜任处理这些问题的合格工作人员，则相关问题会更加棘手。此时很可能会遇到瓶颈，这不仅在新兴

核设施退役的国家会出现，也同样会发生在已经拥有核专有技术和一定核基础设施的国家。

亟需的人力和专有技术

全世界已有700多座退役核电厂、研究堆和试验堆。其中一些已经被完全拆除（世界核协会，伦敦，2022年3月）。仍有416座在役核设施（国际原子能机构，维也纳，2024年7月）。虽然大多数设施将在计划运营期结束时退役和拆除，但由于技术、经济或政治发展而提前退役和拆除的情况也必须列入考虑范围。

随着中国核能利用规模的不断扩大，核设施的退役问题引起了越来越多的关注。核设施能否安全、经济、环保地退役，关系到核工业与核技术的可持续发展，更关系到生态环境和子孙后代的健康。虽然中国的核电厂距离退役还很遥远，但部分研究堆、生产堆等老旧核设施已接近设计寿命和陆续关停，核设施退役的相关业务需求也就显得愈加迫切，中国正逐步从体制机制、项目实施两个方面开展核退役治理工作。有鉴于此，适时谨慎地做好退役项目准备就显得尤为重要。



对策略的权衡，各阶段的监测

在核设施的规划阶段就应该做出最佳退役方案的选择，并应在建设期间考虑到因不同结果而采取对应措施。但这并非有把握做到，尤其是对于现有的核设施。目前全球有三种主要的核电站退役策略，需要根据具体情况来选择组合方案。

立即拆除能够使场地尽早得到重新利用。然而，这项工作对技术要求很高，因为在结束运营后，由于辐射源的存在，一些部件必须通过远程操作予以拆除。经验表明，完成各道工序大约需要十年时间。具体时间跨度需根据反应堆类型和退役规划而有所不同。因为当结束运营后就进行拆除工作，原先很多熟悉该设施的专业人员

可以用来处理该项任务。因此，在退役项目中就可以了解关于特殊操作条件以及各部件历史和特点的相关重要信息。同时，继续就业可以最大限度地减少对操作人员 and 该地区的社会经济影响。然而，必须有一个临时贮存、处理或最终处置所产生的高活性废物的解决方案。

延缓拆除，安全封存，让放射性物质在几十年内自然衰变。此时，核电站内的辐射量已经减少到一定程度，一方面放射性废料的数量减少了，另一方面拆除工作的费用也降低了。同时可以利用在此期间的最新技术。此外，拆除所需的投资可以暂缓。然而，与立即拆除不同的是，基本上不可能再依赖在商运期间熟悉设施的

那些工作人员了。在这种情况下，对辐射评估的剂量要求要高于立即拆除的要求。进一步面临的挑战关系到拆除核设施所必需的基础设施老化，部分还关系到没有合适的备件或缺乏满足质量要求的部件。

掩埋涉及永久性对现场设施进行安全封存。首先应该清理掉高活性的乏燃料，然后把低活性部件聚集在电厂的某一区域内，埋入混凝土并封存于此。该过程对健康和安全的风险影响最小，有时还有节省成本，但无法在可预见的时期内解决核设施的废物管理问题。还有必要对核设施进行长期辐射监测。并非所有国家的法律都允许实施掩埋策略。

立即拆除**延缓拆除，安全封存****优点**

有熟悉设施及其运营历史的员工

辐射暴露较低，拆除技术简化

缓解对员工就业的社会影响

放射性会随时间减少

减轻对该地区的经济影响

放射性剩余材料数量较少

场地可尽早改作他用

缺点

仍然存在较高的放射性

核退役项目中要求新的专业技术人员加入

辐射暴露较高，拆解技术复杂

辐射评估的计量工作和费用随时间会增加

必须有临时贮存、处理或最终处置高活性废物的解决方案

备件和部件的供应在一定程度上会更加困难

跨学科挑战

除面临技术、后勤和组织工作的巨大挑战以外，核退役工作还涉及到财务、法律和政治的方方面面，而不仅取决于社会发展水平。合理的整体解决方案重点凸显其在技术和商业上都具有可行性，而且也适用于许可证的发放。一方面，核设施本身要便于改造和处理，以便部件可以被拆除并运出；另一方面，还需要重新调整整个

运营组织，从而建立新的企业目标，并为此招揽人才。这一时期必须克服的困难之一是全体员工的观念转变，从维护电厂和设备（在运营阶段）转变为准备拆除和移出场外（在退役阶段）。在项目管理和质量管理方面，监管部门与所有利益相关方之间的密切合作至关重要，尤其是在项目合作伙伴之间存在不同观点或发生分歧的时候。总的来说，时间是一个重要的

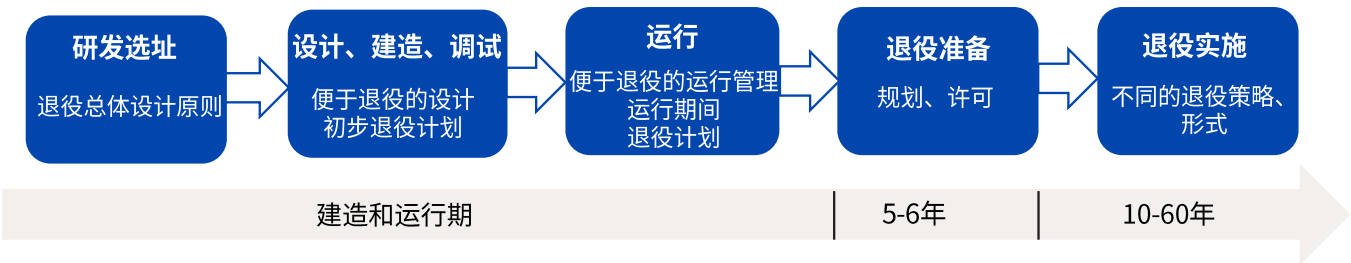
因素。每一次延误都会产生额外的成本，这是因为核设施在停堆期间仍需像运营阶段那样进行维护。因此，这不仅会产生人员费用，而且在安全防范措施和定期检查方面，有时还会产生高昂的费用。此外，维持和提升对建筑设施和电厂进行维护的技术也是十分必要的。

前瞻性规划

核电厂开发者越来越意识到，核电厂退役是核电厂管理的一个重要方面，贯穿核设施全生命周期，从选址、设计、建造、调试、运行到退役各阶段，在核电厂的整个生命周期中发挥着重要作用。便于退役的设计和运行管理措施可以使退役时的去污、拆解、拆除、废物管理等活动变得更加容易，同时可以降低工作人员的剂

量、减少退役成本，因此必须提前进行规划。正如核设施的建设和运营一样，退役也需要许可证。在核电站关停后，直至收到第一份核退役许可证，核电站被视为处于运营后阶段。在此期间，核电厂继续受有效的运营许可证的约束，但可以计划和准备退役的措施：卸载燃料组件并将其转移临时贮存，调整书面操作规程，从安

全相关和操作的角度来说，对不再需要的系统，进行可逆的隔离和关闭。总的来说，在运营后阶段，不能进行与运营许可及其条件不符的更改。因此，不允许拆除电厂安全运行所需的部件。结束商运的最终的措施需要退役许可证。



核退役的不同阶段

便于退役的设计与运行措施

便于退役的理念贯穿核电厂设计、建造、运行阶段。在核电厂的设计阶段，要考虑便于未来退役的特性，包括便于去污、便于拆除、有利于废物最小化等设计措施；保留设计阶段产生的与退役相关的信息；制定初步退役计划。在运行阶段，要考虑便于退役的运行管理措施，适时更新运行阶段退役计划，保留运行期间产生的与退役相关信息（例如改造、扩建、废物填埋等）。

核退役方案的选择

核退役规划的第一步是确定一个正确的退役方案：立即拆除、安全封闭并延迟拆除、掩埋。退役方案决定了电厂的总体拆除规划和进一步的详细计划。这包括事故分析、辐射防护、处理产生的剩余材料，以及防火和电厂最终退役等。

在评估退役方案时，要考虑到一系列基本的辐射、法律、生态和经济条

件。首先是遵守安全、健康和环境方面的核安全目标。为此，必须认真规划退役的顺序，考虑可能会发生的事故以及彼此的影响，特别是研究具有高剂量率的部件的放射性问题。基本上，各个退役步骤不可对后续措施带来不便或导致无法实施。就此而言，以往的核退役项目中获得的经验就显得尤为重要。

实际上，在退役方案的技术评估过程中，不仅要考虑放射性方面和电厂的类型，还须考虑到剩余物料的路线、临时贮存设施或最终储存库的可用性以及足够的空间，例如用于远程控制的系统，都必须加以考虑。这也适用于部件拆卸和调节的设备，以及去污区。

对退役方案进行正确的定性是至关重要的，包括退役和废料管理项目进行充分的前端定义。在这项工作过程中可以运用一些工具，如数据质量目标（DQO）流程、流程接线图（PWD）、决策日历和决策逻辑。

运营后阶段的措施

首先要确定电厂的辐射、物理和化学实际状况，为退役做准备。为此，需对电厂的所有区域进行测量，采样并对其评估。这便于对放射性和非放射性废料清单进行详细概述，对进一步规划退役和选择最佳的去污、整备、拆除和运输部件的技术至关重要。通过拆除燃料组件，彻底为反应堆冷却系统和其他系统进行去污，大多情况下，可以清除90%以上的放射性残留，大大简化了进一步的退役流程。在随后的部件去污过程中，既采用化学程序，也采用喷砂、高压水射流清洗、铣削和拆卸技术。在拆卸过程中，重点放在大型部件上，如蒸汽发生器、反应堆压力容器及堆内构件、混凝土板、大型混凝土桶和钢筋混凝土圆筒（生物屏蔽）。远程控制技术在实践中有效，可用于包括机械和热处理，如氧乙炔切割和等离子切割。放射性残留物和运营期间产生的废料可在运营后阶段清理掉。为此，首先评估废料的特性和数量，以确定每种不同废料的最佳处理途径，以便尽可

能地化整为零，使数量及体积最小化。根据废物的类型，可采用压制、燃烧、烘干和胶结等整备流程，也可以采取多种方法结合。可能还需建造新的基础设施，以便在场内整备和储存废物。除用于加工、整备和去污的设备外，还可能包括测量室、车间和常规材料的仓库。必须了解所产生的废物的物理、化学和放射性方面特性，以及这些方面将构成的挑战和随后的废物处理途径的要求。这意味着，为确保符合法律法规的适当途径，必须恰如其分地理解和规划好基础工作。随着重要参数的改变，有必要根据安全分析对系统进行重新分类。此时，专家们会根据其安全风险确定和评估在运营后阶段可能发生的事件。调查对象包括运作和维持安全所必需的系统，以及那些不再具有运作意义的系统。重新分类对报告程序、变更项目的分类以及定期检查和维护流程的安排都有影响。系统的安全分类在运营后阶段和退役期间应不断进行更新。



“ 为了促进退役项目的有效性和高效率，必须了解废物处理全周期的每一步骤所面临的挑战。这意味着风险可以被及早发现，能够进一步确定整个项目的范围、进度和成本。 ”

Richard Woodcock,
TÜV南德意志集团

退役所需准备

- 回收及清理运营期间产生的放射性残留物
- 反应堆冷却系统
- 可逆性隔离并停止使用不再需要的安全系统
- 调整书面操作规程
- 卸下燃料组件并转移到临时贮存设施中
- 记录电厂的实际情况

“ 全世界需要关于安全和事故分析的广泛证据以及关于火灾和辐射防护的研究。对规章和审批程序的深入了解是实现快速和高效退役的关键。 ”

Helmut Huger,
TÜV南德意志集团

运营后阶段的操作

变化的组织流程

即使在运营后阶段和退役期间，仍然会有对组织的基本要求。虽然运营后阶段的主要要求是不能改变组织结构，但专有技术确实应有所改变。因此，模拟机培训被弃用，对系统和事故知识的技术要求也较少，同时，对操作规程的具体要求也有变化。此外，建议发布一份运营后阶段手册，应重点关注乏燃料储存池的冷却，以及对安全仍有要求的系统。在退役过程中，组织上也会有些变化。实践证明，设立单独的部门去处理剩余操作，以及退役和监测工作是有效可行的。覆盖各机组和全厂的中央控制单元也可用于监测等。基本上，必须明确界定剩余操作、系统领域和拆除或废物管理之间的接口和责任。在运营后阶段和退役期间，任务和职责的转变是不可避免的。例如，“堆芯设计”领域不再需要，而拆除和废物管理区域则要从头开始建立。在燃料组件从电厂移出后，随后重点工作一般会转焦到退役上，这对辐射防护、场地安全和质量管理的要求仍然较高。

各国的许可程序

世界各国的核设施退役法律法规各不相同。许可申请和审批程序通常存在多阶段、多层次的结构。这些法律法规包括宪法、原子能法和具有普遍约束力的法令，当局的行政法规、监管部门的法规和准则，以及通知和公告。源于各国不同的核设施现状，各国的申请和批准程序各不相同。然而，它们都有一个共同点，即以国际公认的安全目标为导向，例如人员和环境的安全。为此，有必要提供广泛的证据，例如安全和事故分析的结果，以及关于火灾和辐射防护的研究结论。对国家法规和审批程序的深入了解至关重要，以便快速有效地处理和批准退役申请。



综合实施

由外而内或由内而外

可以由外而内或由内而外地进行退役。在第一种情况下，专业人员首先拆除未受污染或低活性区域的设备零件。随后，再拆除较高活性的部件，如管道和配件等，最后还需拆除反应堆堆内构件和压力容器等活性部件，并用混凝土进行屏蔽。随后拆除其余的运行系统。当建筑物空置时，进行剩余建筑外围的净化和放射性测量工作。在这之后，这些建筑物可以用作常规用途，或者进行建筑物拆除以及电厂场地的治理修复。

在第二种情况下，拆除工作从电厂内部的高污染部件开始，并向低活度和无污染的部分推进。这两种方法各有优缺点，任何决定都应该基于各个参数分析。除了基本的外部条件外，电厂各部件的施工方法和位置也很重要。安全封存方面，受污染的部

件首先在预先指定的封存区域之外被拆除，以尽量减少控制区，而控制区的周围则是监测区。这两个区域的辐射剂量均有不同的限值规定。系统接口被密封，而反应堆堆内构件、反压力容器和混凝土屏蔽层等放射性结构部件仍保持原本状态。

建立安全封存区大概需要5年时间，封存期通常为30年。在此期间，有必要继续运行重要系统，如通风和监测设备。即便是封闭式电厂，也必须在封存期内对其进行监测。同时，可以申请退役许可，拆除电厂的剩余部分。然后可以假设大约再有十年时间完全退役。这一流程类似于立即拆除，尽管有时需要建立其他基础设施或更新现有基础设施。

拆除主要在非污染或低污染地区的设备零件

拆除污染程度较高的设备零件（主要是管道和配件）

拆除放射性设备零件（反应堆内部构件、压力容器、混凝土屏蔽）

拆除剩余的操作系统

在建筑物完全清空后，进行净化和释放率测量

建筑物再利用和《原子能法案》对其效力解除

常规建筑物拆除以及电厂场地的治理修复





先进退役技术和产品

去污、拆除（切割）技术，是退役工程实施过程中最主要的两个步骤。去污方法可分为机械-物理法、化学法、电化学法、生物法、熔炼法等。机械-物理法如擦拭、高压射流、超声波、微波、激光和等离子体等去污技术已广泛用于退役工程。拆除（切割）技术分为冷切割和热切割两类。冷切割如机械切割、高压水射流切割、磨料射流切割等，多为常规成熟技术和设备。热切割如等离子体弧切割、火焰切割、激光切割等，一般切割速度快，便于远程操作。

退役废物量估算、费用估算，是保障安全、高效退役的重要参考。国际上有五种公认的估算方法：

- 自下而上法，通过将整个项目分解成离散的、可估算的工作项，以便根据数量、人工、设备和间接因素对每个离散项进行估算；
- 特定类比法，依靠先前估算中使用的已知项目成果作为基础，并根据新估算中的差异进行调整。
- 参数估算法，对历史数据库进行统计分析，在成本动因和其他系统参数之间建立一条成本方程式或成本估算关系。
- 成本审查和更新，通过核查以前对相同或类似项目估算中的内部逻辑、范围完整性、假设和估算方法来构建估算。

- 专家意见，当其他技术或数据不可用时，通过向专家咨询来确定估算结果。

国际上最广泛采用的估算方法是基于WBS的自下而上法。此外，一些计算机软件已被开发用来管理废物数量、废物跟踪、时间安排和费用估算。

基于三维虚拟仿真的退役安全分析与评价，能够在实际去污拆除活动之前，有效且准确地评估各个环节，提前对相关技术人员进行系统培训，将会大大降低实际操作时的成本、极大地提高现场人员的安全性。随着三维建模技术和虚拟现实技术的迅速发展，人们可以很容易地模拟去污、切割、拆解、废弃物包装等场景。



巡逻检查



放射性调查



起重



去污



切割



废弃物包装

机器人和远程操作技术使工作人员免于进入高辐射区，并与危险或坠落的物件保持安全距离。机器人能够满足不同用户的各种需要：

- 放射性探测和源项调查：携带各种仪器对放射性区域进行照相和扫描，实时传送数据；
- 放射性去污：对受到污染的混凝土表面或者钢覆面进行剥离去污、高压水射流去污；
- 拆除：厚壁设备部件切割、重混凝土的破拆；
- 废物管理：废物移除、分拣、整备、运输、处置；

- 核事故应急救援：放射物质的收集和清理、破拆清障、切割分解、打通生命通道、故障或失灵的远程设备回收（如反应堆堆芯内部的水下切割装置）。

退役各阶段相互交织

由于电厂类型不同，需处理的质量在15至25万吨之间，这给后勤运输带来了巨大挑战。许多核电站在最初设计时并未考虑将如此大量的材料从建筑物中转移出去。下列部分措施是安全拆除和有效运输所必需的：

建立运输路线和临时贮存区，建设起重系统、基础设施设备和整备中心，

确定释放率测量区域，以及提供贮存设施。

最后重要的一点是，在后勤规划和项目管理方面，退役工作将被分为不同阶段。各个阶段之间的过渡在实践中并不总能明确界定，因为它们在一定程度上是相互交织的。经验还表明，在退役过程中，产生的剩余材料数量变化较大。物料须事先审慎规划，尽量减少后续工作和额外开支。为了有更多的贮存空间，可能还需要增建建筑物。

“实际上，项目的各个阶段是融为一体的，但是对项目结构的清晰认识可以防止接口问题。这也涉及与监管机构、运营商和服务提供商的沟通。”

Richard Woodcock,
TÜV南德意志集团



适合的安全概念

在由商运过渡至运营后阶段及退役期间，必须对电厂的安全概念进行重新评估。这是很有必要的，一方面是由于运行参数发生了改变，另一方面是因为即使电厂已经没有燃料，退役阶段的事件仍然可能对人和环境造成一定后果。有必要对运营后阶段可能发生的事件进行分析和认真评估，从而尽量减少各种可能的风险。这包括：机械性冲击和负载碰撞，厂内泄漏和水浸，热力和化学影响，安全相关系统故障（包括通风和防火），外部事件（如地震、飞机坠毁或沉陷损害）。

所需的保护措施的性质和范围通常由适用的条例确定，并由有关许可证

发放机构详细规定。这意味着要根据具体情况考虑潜在的损失程度。它包括研究可能发生的一系列事件，计算可能释放的活度和任何辐射照射。

虽然在退役期间也存在防火和通风的基本要求，但其要求实际上已从反应堆的安全运行转变为对人的保护。因此，在拆除工作期间需要考虑大量工作人员的逃生和救援路线问题。同时，随着油类和电缆等火灾风险的逐渐降低，可以解除消防区、停止使用火灾探测器和灭火设备。然而，退役后可能还需要安装新的火灾探测器和灭火系统。

对防火的要求同样适用于通风，因为潜在事故的范围与商运期间是一致

的，但由于参数发生了改变，潜在风险也就有所不同。在退役期间，贮存放射性材料的主要通风任务仍在持续。但对流冷却和排热等辅助功能，在商运结束后明显减少。与防火类似，随着退役工作的不断进展，在不需要抑制放射性的厂区，通风转为遵照常规条例执行。

此外，还必须从电厂安全的角度重新评估运输技术、电气工程、控制和仪表以及结构工程，如载荷碰撞、水浸、喷射力、温度和抗压应力、洪水和飞机坠毁。

通过协调运营商和监管机构之间的沟通进程，可以防止延误，特别是在关键接口，如结构和设备工程之间的延误。

结论

核设施的退役和拆除是复杂的大型项目，具有巨大的跨学科挑战，而且往往存在很高的项目风险--特别是在时间或预算方面的不可预见的额外支出。除了必须认真协调的技术和后勤方面外，主要涉及广泛的许可证法律要求和程序。

TÜV南德意志集团的专家们在全球交付复杂项目方面拥有丰富的经验，有能力应对退役的挑战。他们在评估、测试、检查、许可、认证和培训领域可提供公正的专业服务。监管当局、运营商和供应商可受益于独立的第三方咨询服务，基于经过验证的多学科方法和在核领域的一流声誉；近 1000 名专业的工程师和科学家在数十年的项目经验基础上拥有世界一流的专业知识；了解非洲、亚洲、欧洲和北美的当地法规和流程，与在各国政府以及地方当局的密切关系。正如TÜV南德意志集团多年的经验所表明的那样，在核设施退役和拆除时，跨学科的专业知识和对当地法律法规和监管当局的了解是成功进行多项目管理的关键因素。监管当局、运营商及其服务提供商的密切合作是一项基本要求。

中广核工程有限公司拥有全球领先的核电建造、在役、退役技术，引导中国核电产业链资源，推动建立退役管理机制，围绕 M(管理)-P(规划)-C(实施)-T(终态)，在全球范围内提供包括项目组织管理、总体设计、源项调查、去污和拆除、放射性废物管理等全方位的产品和服务。



核安全承诺

tuvsud.cn/zh-cn/industries/energy/nuclear-power
info.cn@tuvsud.com



中广核工程有限公司
China Nuclear Power Engineering Co., Ltd.

核安全承诺

[http://en.cgnp.com.cn/encgnp/c100867/
lm_tt_nopic.shtml](http://en.cgnp.com.cn/encgnp/c100867/lm_tt_nopic.shtml)

版权通知

本文所含信息仅代表TÜV南德意志集团与中广核工程有限公司在出版前有关讨论问题的当前观点。由于TÜV南德意志集团与中广核工程有限公司必须应对不断变化的市场环境，因此，不应将其解释为TÜV南德意志集团与中广核工程有限公司方面的承诺，并且TÜV南德意志集团与中广核工程有限公司不保证出版日期后任何信息的准确性。本白皮书仅供参考。TÜV南德意志集团与中广核工程有限公司针对本文中所含信息不作任何保证、明示、暗示或其他形式保证。用户应负责遵守全部适用版权法。获得TÜV南德意志集团与中广核工程有限公司书面许可前，在不限版权的前提下，不得复制、储存或将本文任何部分纳入到检索系统当中，也不得以任何其他形式或渠道进行传播（电子、机械、复印、录制或其他方式），也不得用于任何其他用途。TÜV南德意志集团与中广核工程有限公司享有本文主题事项的专利、专利申请、商标、版权或其他知识产权。除非TÜV南德意志集团与中广核工程有限公司明确在许可协议当中以书面形式表示，否则本文并未授予专利、专利申请、商标、版权或其他知识产权权利。除非版权法规定，否则在获得书面许可前，禁止复制、改变或翻译本文内容。© TÜV南德意志集团 – 2022年 – 版权所有 – TÜV SÜD是TÜV南德意志集团注册商标。

免责声明

我们已经采取一些必要合理措施，确保内容信息的质量、可靠性和准确性。但是，TÜV南德意志集团与中广核工程有限公司针对本函内部任何第三方内容不承担任何法律责任。TÜV南德意志集团与中广核工程有限公司并未以明示或暗示的方式，对本函所含信息的准确性或完整性作出任何担保或声明。本函旨在为具体事项或主题提供一般信息，但内容不算详尽。因此，本函信息并不构成任何咨询或专业建议或服务。如果在本函内寻找任何主题事项相关信息建议，适用情况下，请直接与我们联系，提出具体疑问，或从专业人员那里寻求建议。未获TÜV南德意志集团与中广核工程有限公司书面同意前，不得在任何其他刊物或材料当中复制、引用或提及本函信息。所有版权归TÜV南德意志集团与中广核工程有限公司所有©2022年

