

团 体 标 准

T/CECA-G 00××—202×

R290 空气源热泵机组安装、维修、储存和 运输技术要求

Technical requirements for installation, service, storage, and transportation of air-source heat pump employed R290

（征求意见稿）

202× - ×× - ××发布

202× - ×× - ××实施

中国节能协会 发布

目 次

前 言 2

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 人员资质 4

5 通用要求 4

6 安装操作 5

7 现场维修 7

8 维修站点维修 8

9 储存 9

10 运输 9

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国节能协会提出并归口。

本文件由中国节能协会热泵专业委员会负责组织起草。

本文件起草单位：威能（无锡）供热设备有限公司、 等。

本文件主要起草人： 。

R290 空气源热泵机组安装、维修、储存和运输技术要求

1 范围

本文件规定了 R290 空气源热泵机组（以下简称“R290 热泵机组”）的安装、维修、储存和运输。

本文件适用于以 R290 为制冷剂，以水（防冻液）为载冷剂，名义制热量不大于 35kW 或名义制冷量不大于 50kW，以空气为热源，并能在不低于-25℃的环境温度里制取热（冷）水的整体式空气源热泵机组与水力分体式空气源热泵机组的安装、维修、储存和运输。

以 A2L 类为制冷剂的同类型热泵机组可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 4706.32 家用和类似用途电器的安全 第32部分：热泵、空调器和除湿机的特殊要求

GB 6944 危险货物分类和品名编号

GB 2894 安全色和安全标志

GB/T 9237 制冷系统及热泵 安全与环境要求

GB/T 22939.1 家用和类似用途电器包装 第1部分：通用要求

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50140 建筑灭火器配置设计规范

GB/T 50243 通风与空调工程施工质量验收规范

NB/T 12077-2026 R290空气源热泵机组

3 术语和定义

GB/T 4706.32和NB/T 12077-2026界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

整体式空气源热泵机组 monobloc air-source heat pump

以空气为低温热源，采用蒸汽压缩式制冷循环，将压缩机、空气侧换热器、水侧冷凝器、节流部件、水循环泵、缓冲水箱、膨胀罐、安全阀、自动排气阀及整机控制系统全部集成于单一室外机壳体内部的整装式热泵设备，也称为整体式空气能热泵机组。整体式空气源热泵机组全部制冷循环组件集成在单一机壳内，机组外部仅连接水循环管路及电气线路，无外接冷媒管路。

3.2

水力模块 hydronic module

水力分体式空气源热泵配套室内水力集成单元，仅包含水循环管路、水泵、阀门、控制系统等水力与电气部件，无制冷回路、不含制冷剂；内外单元通过水管与控制线连接。

3.3

水力分体式空气源热泵机组 **hydro-split heat pump**

制冷循环组件密闭于室外主机，室外主机与独立室内水力模块之间仅连接水循环管路及电气线路，无制冷剂管路的热泵设备。

3.4

现场维修 **service on-site**

在用户使用场所进行的维修工作。

3.5

维修站点维修 **service in specific place**

在专门维修场所进行的维修工作。

3.6

点火源 **ignition source**

明火或高温热源。

4 人员资质

4.1 资质

4.1.1 从事 R290 热泵机组安装作业，仅实施水路接驳、电气接线，不拆解、不开启机组密闭制冷回路时，电气接线作业人员应持有有效的低压电工作业特种作业操作证；所有现场作业人员应完成 R290 可燃制冷剂专项安全培训并考核合格，掌握 R290 危险特性、现场通风要求、泄漏检测方法、防爆管控措施及突发事件应急处置流程。

4.1.2 从事 R290 热泵机组设备检修、拆机移机、制冷剂充注、冷媒回收等需要开启制冷回路的作业时，作业人员应持有有效的制冷与空调设备安装修理作业特种作业操作证，并完成 R290 可燃制冷剂专项安全培训且考核合格；作业全过程应遵守可燃制冷剂安全操作规范。

注1：R290为A3类可燃制冷剂，无国家统一核发的专用特种作业证件；R290专项安全培训证明由具备资质的培训机构或设备制造单位出具。

注2：依据应急〔2026〕45号《特种作业目录》（2026-06-01实施）：新版目录仅保留涉氨制冷作业作为法定特种作业；R290、R32等非氨制冷剂制冷系统，国家法规层面不再强制要求R2特种作业证。

注3：本条款区分作业边界，仅开启制冷回路的操作，才要求制冷特种作业证；单纯水路、电气安装作业不强制要求制冷资质。

注4：整体式空气源热泵机组出厂冷媒密封在机身内部，安装人员没有任何操作冷媒回路的权限，从设计上规避现场冷媒操作风险，这也是欧盟标准里Monobloc安装人员不需要F-Gas证书的底层逻辑。

5 通用要求

5.1 仅开展水路系统、电气部件检修，不拆解、不开启 R290 热泵机组密闭制冷回路时：

5.1.1 作业前切断机组总电源；作业区域保持通风，清除周边明火、持续电火花类点火源；作业前宜使用可燃气体检漏仪对机组壳体外围进行检漏，若检出制冷剂泄漏，禁止开展检修作业，应按照开启制冷回路工况实施处置。

5.1.2 严禁敲击、损伤、切割机组内置冷媒管路；不得擅自拆卸封闭冷媒回路相关壳体、管路组件。

5.2 包括制冷剂管路系统的维修、拆机、移机、调试、制冷剂充注回收等，分为现场维修与维修站点维修两种。操作区域内均不应存在点火源，操作人员应采取穿着纯棉服装、双手带上防静电手套等防静电措施；宜使用防爆型真空泵和压力表，检漏仪应处于工作状态。

5.3 现场维修

5.3.1 作业人员宜持有制冷与空调设备安装修理作业特种作业操作证（R2），并应完成 R290 可燃制冷剂专项安全培训考核合格。

5.3.2 作业环境条件

- a) 优先选择室外通风区域作业；禁止在密闭地下室、狭小封闭机房、低洼沟槽区域开展冷媒回路拆解作业。
- b) 作业区域持续强制通风，消除制冷剂积聚条件；作业范围5m范围内移除一切火源、高温热源，严禁吸烟、动火、产生电火花。
- c) 作业前断电，对电气电容进行放电；配备校准合格的可燃气体检漏仪、干粉灭火器。

5.3.3 操作管控

- a) 严禁直接向大气排放R290；开启制冷回路前，必须将系统内制冷剂全部回收至专用防爆冷媒钢瓶。
- b) 如需铜管焊接，回收冷媒后持续惰性气体吹扫管路，检漏确认无制冷剂残留后方可动火。
- c) 现场不允许长时间存放R290冷媒钢瓶，维修剩余冷媒随工具带走，不得存放于用户现场。

5.3.4 限制条件

- a) 现场不允许开展大面积系统改造、长时间拆解大修；无法满足通风、防爆安全条件时，应将机组拆卸转运至维修站点实施维修。

5.4 维修站点维修

5.4.1 场地要求：维修车间应设置独立的可燃制冷剂维修专区，分区隔离；具备持续机械强制通风系统，通风量满足可燃气体稀释要求；低洼位置设置排风设施。

5.4.2 电气防爆要求：维修专区内排风机、照明、开关、插座宜采用防爆型；区域内设置固定式可燃制冷剂浓度报警装置，报警信号有效联动通风设施。

5.4.3 设施与物资：配备 R290 专用防爆冷媒回收设备、抽真空设备、检漏仪器；配置足量干粉灭火器材；设置冷媒钢瓶独立存放区，远离热源。

5.4.4 作业管理：

- a) 建立作业台账，记录冷媒回收、充注、残液处置信息。
- b) 专区内划分动火作业区域，执行动火审批制度；维修产生含冷媒部件密封存放，规范处置。
- c) 同一空间禁止同时大量堆放多台带R290充注的待修机组。

5.4.5 转运要求：需要拆机回厂维修的机组，检修前确认管路无泄漏，密封所有接口，运输遵守危险化学品相关管理要求。

6 安装操作

6.1 一般要求

6.1.1 R290 热泵机组的安装应符合 GB/T 50243 的规定。

6.2 安装环境检查

6.2.1 R290 热泵机组不应安装于封闭的空间内。

6.2.2 安装位置应便于安装和维修，R290 热泵机组进、出风口周围应无遮挡障碍物，不应靠近热源和处于易燃易爆环境。

6.3 电源线与插座

6.3.1 R290 热泵机组应设置独立供电回路，配套短路、过载保护及额定剩余动作电流 $\leq 30\text{mA}$ 的剩余电流保护装置。

6.3.2 电源线载流量与机组最大工作电流匹配，保护接地线应采用黄绿双色导线；线缆耐候抗老化，敷设避免损伤绝缘，禁止中间驳接延长。

6.3.3 大功率机组宜采用全极断路器直接接线供电；如需使用插座，应选用电流匹配的防溅型合格插座；插座安装于机组上风侧高处，避开低洼区域。

6.3.4 插座、开关、接线端子等电气部件应远离冷媒泄漏易积聚区域，防止 R290 泄漏后遇电弧引发危险；机组外壳可靠保护接地。

6.4 接地

6.4.1 R290 热泵机组的供电系统应具备可靠有效的接地。不应在不符合接地要求的用电环境中安装 R290 热泵机组。

6.4.2 R290 热泵机组的电源线路应专用，接地线不应由电源开关控制，接地线应直接与机组的供电电源、电源插座、统一接地线之一的接线端子连接牢固。

6.5 开箱检查

6.5.1 开箱检查应在通风良好的区域进行，检查时不应存在点火源。

6.5.2 开箱前应检查箱内是否有 R290 制冷剂泄漏，发现有泄露情况，不应继续进行安装。

6.5.3 检查产品是否有碰撞痕迹，外观是否良好。

6.6 安装

6.6.1 R290 热泵机组应在安装面上固定牢靠。

6.6.2 R290 热泵机组与内墙以及四周其他遮挡面的距离应符合生产商的安装说明书要求。

6.6.3 水力分体式 R290 热泵机组的连接应符合生产商的安装说明书要求。

6.6.4 R290 热泵机组的电气连接和末端连接应符合生产商的安装说明书要求。

6.6.5 接线端子的保护盖应固定良好，对电气接线部分实施有效保护。

6.7 试运行

6.7.1 试运行应在 R290 热泵机组和末端全部安装完毕后进行。

6.7.2 试运行过程中，应再次对 R290 热泵机组进行泄露检查。

6.8 移机安装

6.8.1 拆机前应对 R290 热泵机组进行泄露检查。

6.8.2 拆机前开机运行并检查，R290 热泵机组应运行正常。

6.8.3 再次安装应按 6.1~6.6 的规定进行。

7 现场维修

7.1 一般要求

7.1.1 维修期间，现场应保持通风。

7.1.2 维修过程中 R290 热泵机组应可靠接地。

7.1.3 携带制冷剂容器上门服务时，制冷剂容器内填充的制冷剂不应超出规定值。制冷剂容器存放在车内或放置在安装维修场所时，应固定并垂直放置，并远离热源、火源、辐射源和电气设备。

7.2 维修前检查

7.2.1 检查维修区域是否存在泄漏制冷剂，所用的检漏设备是否适用于 R290。

7.2.2 检查 R290 热泵机组接地连续性是否良好，接地是否可靠。

7.2.3 维修前应切断 R290 热泵机组电源，并对机组内电容放电，如维修期间需电力供给，应对最危险的位置进行不间断的制冷剂泄漏检测。

7.2.4 开启制冷回路、管路切割、焊接作业前，严禁直接向大气排放 R290 制冷剂，应采用适配碳氢制冷剂的防爆型冷媒回收设备回收系统内制冷剂，并按下列要求确认系统残余冷媒水平：

- a) 冷媒回收作业持续运行，直至系统表压接近大气压；停机静置不少于 5 min，观察压力表，压力无明显回升，初步判定液态冷媒基本回收完毕。
- b) 初步回收完成后，采用干燥无氧氮气（OFN）对制冷回路进行多次吹扫置换；禁止使用压缩空气、氧气作为吹扫介质。
- c) 吹扫结束后，使用经校准、适配 R290 的可燃制冷剂检漏仪检测回路内部气体，确认无 R290 检出，方可开展制冷管路拆解、切割、焊接作业。
- d) 无法完成有效回收、氮气吹扫，或经检测确认系统仍存在 R290 残留时，禁止开展任何开启制冷回路的动火、拆解作业。

7.3 维修

7.3.1 电气部件维修应符合下列规定：

- a) 使用专业的检漏仪对所维修电气部件局部进行制冷剂泄漏检查；
- b) 维修完毕后不改拆或取消具有保护安全功能的部件，R290 热泵机组内部的走线按出厂状态复原；
- c) 维修密闭元件时，在打开密封盖之前，先切断供电电源；
- d) 外壳更换不影响防护等级；
- e) 密封或者密封材料不会因老化而丧失防止 R290 气体进入的作用，替代部件符合生产商的要求。

7.3.2 不涉及制冷系统部件的维修时，应对制冷系统部件进行保护，维修不应引起制冷剂泄漏。

7.3.3 制冷回路维修装配完成后，应按下列顺序开展气密性检查、抽真空、制冷剂充注与检漏作业：

a) 气密性压力试验

采用干燥无氧氮气（OFN）对制冷回路进行压力保压检漏，试验压力符合 R290 热泵机组设计文件要求；禁止使用压缩空气、氧气开展保压试验；保压期间压力无明显下降，判定气密性试验合格。

b) 抽真空作业

气密性试验合格后，对制冷回路抽真空，真空度及保压时间满足机组技术要求；关闭真空泵阀门静置保压，真空度回升超出允许范围时，应重新检漏、消除泄漏点并再次抽真空。

c) R290 制冷剂充注

采用称重法精准充注，充注量严格符合机组铭牌标定数值，严禁过量充注；充注设备、冷媒钢瓶、机组可靠等电位接地，消除静电引燃风险；作业区域保持持续通风，清除周边点火源。

d) 多级检漏

充注完成、机组静置状态下，使用适配R290且经校准的可燃制冷剂检漏仪，全面检测所有焊接接头、螺纹连接、检修阀、管路密封位置；机组通电试运行稳定后，再次对全部制冷回路连接部位复检；任何位置检出R290泄漏，应立即停机、回收制冷剂，消除泄漏缺陷后重新完成整套试验、充注与检漏流程。

e) 未完成全部检漏工序、确认无泄漏前，不得交付机组投入正常使用。

注1：R290为A3类可燃制冷剂，严禁依靠肥皂水作为唯一检漏手段，必须配备适配碳氢冷媒的电子检漏仪。

注2：冷媒充注优先采用液态称重充注；禁止混用不同类型制冷剂；回收、充注软管尽量缩短，减少冷媒滞留空间。

8 维修站点维修

8.1 操作场地

8.1.1 操作场地应通风良好且地面平整，不应设在地下室。

8.1.2 操作场地应加装通风排气设备，可设置排气扇、风机、吊扇、落地扇和排风专用管道等，排气均匀，且通风换气量满足要求。通风量要求见 GB/T 4706.32。

8.1.3 操作场地应配备可燃性制冷剂泄漏检测仪和浓度探测仪及其管理制度，维修前检查检漏仪及浓度探测仪是否能正常使用。

8.1.4 操作场地应配备足够数量的 R290 制冷剂专用真空泵和制冷剂充注设备及其管理制度，此类设备不应混用。

8.1.5 总电源开关应设在操作场地之外，并设有防护装置。

8.1.6 氮气瓶、乙炔气瓶和氧气瓶应分开放置。乙炔气源应装有回火阀，乙炔气管和氧气管的识别色应符合 GB 2894 的规定。

8.1.7 操作场地内应有“禁止烟火”的警示牌，采用防爆灯具。

8.1.8 操作场地应配备适用于电器类火灾的消防装置（如干粉灭火器或二氧化碳灭火器）。

8.1.9 电气设备应相对固定，规范穿管走线；不应设置临时用电线和临时插座等。

8.1.10 必须按相关消防法规建立紧急事故处理预案。

8.2 制冷系统维修

8.2.1 对制冷系统进行操作前应使用氮气清理制冷系统，不应使用压缩空气。

8.2.2 对 R290 热泵机组进行抽真空，真空度应达到-0.1 MPa(表压)，持续时间应不少于 5 min。抽真空排出的尾气应排放到安全通风的室外环境中。

8.2.3 使用制冷剂充注器具时，不同制冷剂之间不应互相污染。制冷剂充注管线的总长宜尽可能短。

8.2.4 制冷剂容器应保持直立放置状态，按使用说明放置在适当位置。

8.2.5 制冷剂系统应在充注制冷剂前采取接地措施。

8.2.6 充注制冷剂时，应按产品铭牌标识充注相应类型和质量的制冷剂，不应过量充注。

8.2.7 制冷系统维修完成后，应采用安全的封口方式密闭制冷系统，并贴上标签。

8.2.8 制冷系统充注完成后应进行检漏，离开维修站点前应再次进行检漏。

8.2.9 焊接作业前，操作区域内应无可燃性制冷剂存在，制冷系统中的制冷剂已排空和清洗。

8.2.10 维修不应破坏或降低原安全防护等级。

8.3 制冷剂检漏

- 8.3.1 检查制冷剂泄漏应在无潜在点火源的环境中进行，不应使用卤素探头。
- 8.3.2 检漏仪不应成为潜在的点火源，且适用于 R290 制冷剂。检漏设备应设定为 R290 制冷剂的可燃下限 LFL（以百分数表示）并用 R290 制冷剂进行标定，调节到适当的气体浓度测试量程（最高浓度的 25%）。

8.4 制冷剂储存

- 8.4.1 R290 制冷剂依据 GB 6944 属于 2.1 项易燃气体，其储存应符合相关规定。
- 8.4.2 制冷剂储存罐应单独放置在安全、通风良好和无阳光直射的环境中，并贴警示标签。
- 8.4.3 一次性可燃性制冷剂容器不应重复使用，且不应抛弃。

9 储存

- 9.1 R290 热泵机组储存安全管控参照易燃气体安全管理原则，同时符合 GB/T 9237 相关规定。
- 9.2 仓储库房的防火应符合 GB 50016 的规定，防雷应符合 GB 50057 的规定，灭火器配置应符合 GB 50140 的规定。
- 9.3 储存场地通风良好，不宜设置在地下室、低洼密闭空间；库房环境温度不宜高于 40℃，避免阳光直射、远离各类热源。
- 9.4 储存区域 5m 范围内消除明火、焊接作业、易产生电火花的点火源；区域内电气设施宜采取防静电、防爆措施；低洼位置强化通风。
- 9.5 R290 热泵机组应保留原厂完整外包装，防止壳体撞击、挤压、磕碰，避免内置制冷管路破损泄漏；堆叠高度满足外包装承载要求，不得重压机组。
- 9.6 不得与强氧化剂、易燃液体等禁忌物料同库混合存放；库区预留安全疏散通道。
- 9.7 储存区域配置经校准合格的可燃制冷剂检漏仪、干粉灭火器；建立定期巡检制度，排查机组外包装破损、制冷剂泄漏隐患。
- 9.8 允许储存在一起的 R290 热泵机组的最大数量必须按储存地的法规确定。

10 运输

10.1 基本要求

- 10.1.1 R290 制冷剂依据 GB 6944 属于 2.1 项易燃气体，机组运输安全管控参照易燃气体安全管理原则，同时满足 GB/T 9237 相关规定。

10.2 包装

- 10.2.1 应符合 GB/T 22939.1 的规定。
- 10.2.2 R290 热泵机组及其部件的包装薄膜应采用防静电的材料。包装内部应有相应的防护材料，经受运输中的冲击与振动时，能保护 R290 热泵机组不损坏。防护材料包括用于支撑、加固和衬垫等的材料。
- 10.2.3 包装箱相对两侧印制储运图示标志，标志符合 GB/T 191 规定，至少包含：向上、怕雨、禁止翻滚、堆码层数极限；
- 10.2.4 包装箱醒目位置设置可燃制冷剂警示标识（火焰警示符号），符号垂直高度不小于 30 mm；标注文字警示：机组内含 R290（丙烷）A3 类可燃制冷剂，严禁撞击、穿刺、拆解制冷管路。

10.2.5 包装箱外清晰标注：制造单位、产品型号、机组名称、净重、毛重、外形尺寸、出厂编号。

10.2.6 包装箱内附带产品合格证、使用安装说明书、装箱清单；说明书内明确标注 R290 可燃制冷剂安全操作、储运、维修安全要求。

10.2.7 陆路运输包装满足常规道路颠簸防护；用于海运、海陆联运的包装，强化防潮、防海水喷淋、防堆压设计；若第三方鉴定判定货物属于危险货物，外包装按照危险货物包装要求执行，按规定粘贴 2.1 项易燃气体危险货物标签。

10.2.8 包装完成后进行外观检查，箱体牢固、标识完整清晰；包装破损、固定失效、标识缺失的机组不得出厂发运。

10.3 陆路运输

10.3.1 运输前检查：机组外包装应完整无破损；机组壳体无凹陷、碰撞损伤，确认制冷管路无泄漏迹象；外包装应有向上运输标识。存在破损、疑似泄漏的机组不得直接发运，应修复并复检合格后方可运输。

10.3.2 装载与摆放要求：机组全程直立运输，严禁倒置、横放、超出允许角度侧倾；装载应牢固可靠，采取防滑动、防碰撞、缓冲防冲击措施；堆叠高度满足外包装承载要求，不得重压机组。车厢内应预留安全通道，机组不得与强氧化剂、易燃危险物品混装。

10.3.3 运输环境管控：运输车厢应具备良好通风条件；避免长时间阳光暴晒，车厢内环境温度不宜高于 40℃；运输全程远离明火及各类高温热源。

10.3.4 装卸作业要求：装卸应轻装轻卸，严禁抛掷、撞击、拖拽机组；装卸区域保持通风，清除所有点火源；装卸作业人员应经过 R290 可燃制冷剂专项安全培训，熟悉制冷剂泄漏应急处置要求。

10.3.5 标识与安全物资：机组外包装设置可燃制冷剂警示标识；承运车辆配备干粉灭火器；长途运输宜随车配备经校准合格的可燃制冷剂检漏仪。

10.3.6 特殊运输管控：经第三方鉴定判定货物属于危险货物时，运输应按照 JT/T 617 危险货物道路运输相关规定执行，采用合规危险货物运输车辆，并配备相应资质押运人员。运输途中如发生机组破损、制冷剂泄漏，应立即将机组转移至通风开阔区域，隔离各类点火源，禁止操作、触碰电气开关，按照可燃制冷剂泄漏应急预案开展处置。

10.4 海运、海陆联运

10.4.1 前置鉴定与文件要求：开展海运、海陆联运前，应取得具备资质机构出具的货物运输条件鉴定书，同步准备制冷剂 SDS 安全数据表；国际海运按照 IMDG 规则管理，货物归类 UN3358（制冷机械，内含易燃液化气体，2.1 项易燃气体）。符合 IMDG SP291 豁免条件的机组，按规则简化申报；不满足豁免条件时，严格按照危险货物办理海事申报、危险货物包装检验。

10.4.2 运输前检查、装载摆放要求：机组检查、直立摆放、防冲击防护、混装隔离要求同 10.2.1 陆路运输；集装箱装箱后预留通风通道；机组外包装向上标识、可燃制冷剂警示标识朝外清晰展示。同一集装箱内禁止与强氧化剂、易燃液体、自燃物品等禁忌危险货物混载。

10.4.3 船舶积载与环境管控：舱内积载位置应具备良好的机械通风，优先选择舱内高处区域，避开舱底低洼位置；远离机舱热源、生活区、电气配电区域；货舱环境温度不宜高于 40℃，避免长时间暴晒。船舶航行期间定期核查货舱通风状态。

10.4.4 码头装卸作业要求：装卸作业人员应经过 R290 可燃制冷剂专项安全培训；码头作业区域保持通风，消除点火源；轻装轻卸，禁止野蛮吊装、撞击箱体；码头临时堆存遵守本标准储存章节安全规定。

10.4.5 应急与安全物资：集装箱、船舶货舱区域配备干粉灭火器；远洋海运宜配备经校准的固定式/便携式可燃气体检漏仪。海运途中发生机组破损、制冷剂泄漏，立即隔离区域、切断周边点火源，强化货舱通风，严禁启动、触碰电气设备，按照船舶危险货物泄漏应急预案处置。

10.4.6 海陆联运衔接要求：陆路转运、码头临时存放阶段，持续执行本标准运输、储存安全条款；转运交接时检查外包装完整性，发现箱体破损、泄漏隐患禁止装船。

