



全球风能组织

培训标准

高级救援培训 (ART)

(陆上/海上)

第 1 版

2018 年 10 月



1	缩写词表	5
2	术语和定义	6
3	版本历史	7
4	范围	8
5	GWO 高级救援培训的一般要求	9
5.1	概述	9
5.2	目标群体	9
5.3	宗旨和目标	9
5.4	符合其他培训	9
5.5	法律要求	10
5.6	ART 模块的时长	10
5.7	关于提供课程的指南	11
5.8	有效期	11
5.9	学员参加 的先决条件	11
5.10	体能要求	12
6	提供 模块所需的一般资源	12
6.1	培训工作人员	12
6.2	设施和设备	13
6.3	理论培训设施	13
6.4	实践培训设施	13
6.5	风力涡轮机环境说明	15
6.6	培训设备	16
7	了解 GWO 学习目标	18
7.1	分类法	18
8	模块的管理和认证	20
8.1	行政安排	20
8.2	学员成绩评估	20
8.3	要求在 WINDA 中上传培训记录	20
9	轮毂救援	22
9.1	Hub Rescue 模块的宗旨和目标	22
9.2	轮毂救援模块的能力要求	23
9.3	轮毂救援模块的时长	23
9.4	Hub Rescue 教师/学员比	24
9.5	适用于 Hub Rescue 模块的设备	24
9.6	Hub Rescue 模块时间表	24
9.7	Hub Rescue 模块的详细说明	26
第 1 课 - 简介		26



第 2 课 - 您所在组织的应急预案	28
第 3 课 - 培训期间预防受伤的控制措施	30
第 4 课 - 颈托	30
第 5 课 - 固定伤员	32
第 6 课 - 升降救援系统	33
第 7 课 - 轮毂救援演习 1+2 (从叶片进行)	34
第 8 课 - 轮毂救援演习 3+4 (从导流罩进行)	36
第 9 课 - 向外疏散伤员	37
第 10 课 - 评估	40
10 机舱、塔架和地下室救援	42
10.1 Nacelle, Tower & Basement 模块的宗旨和目标	42
10.2 机舱、塔架和地下室模块的能力要求	43
10.3 Nacelle, Tower & Basement 模块的时长	43
10.4 Nacelle, Tower & Basement 教师/学员比	44
10.5 适用于 Nacelle, Tower & Basement 模块的设备	44
10.6 Nacelle, Tower & Basement 模块时间表	44
10.7 Nacelle, Tower & Basement 模块的详细说明	46
第 1 课 - 简介	46
第 2 课 - 您所在组织的应急预案	48
第 3 课 - 培训期间预防受伤的控制措施 (第 1 天和第 2 天)	50
第 4 课 - 颈托	50
第 5 课 - 固定伤员	51
第 6 课 - 升降救援系统	52
第 7 课 - 将伤员从机舱疏散到塔架底座	54
第 8 课 - 封闭空间救援	58
第 9 课 - 匍匐空间救援	61
第 10 课 - 上升救援	64
第 11 课 - 评估	69
11 单人救援：轮毂、导流罩和叶片内部救援 (SR: HSIBR)	71
11.1 单人救援 HSIBR 模块的宗旨和目标	71
11.2 单人救援 HSIBR 模块的能力要求	71
11.3 学员加入单人救援 HSIBR 模块的先决条件	71
11.4 单人救援 HSIBR 模块的时长	71
11.6 适用于单人救援 HSIBR 模块的设备	72
11.7 单人救援 HSIBR 模块时间表	72
11.8 单人救援 HSIBR 模块的详细说明	74
第 1 课 - 简介	74
第 2 课 - 单人救援的救援策略	75
第 3 课 - 培训期间预防受伤的控制措施	77
第 4 课 - 轮毂救援演习 1+2 (从叶片进行)	77
第 5 课 - 轮毂救援演习 3+4 (从导流罩进行)	80



第 6 课 - 评估	81
12 单人救援：机舱、塔架和地下室救援 (SR:NTBR)	83
12.1 单人救援 NTBR 模块的宗旨和目标	83
12.2 单人救援 NTBR 模块的能力要求	83
12.3 学员学习单人救援 NTBR 模块的先决条件	83
12.4 单人救援 NTBR 模块的时长	83
12.5 单人救援 NTBR 模块的教师/学员比	84
12.6 适用于单人救援 NTBR 模块的设备	84
12.7 单人救援 NTBR 模块时间表	84
12.8 单人救援 HSIBR 模块的详细说明	86
第 1 课 - 简介	86
第 2 课 - 单人救援的救援策略	87
第 3 课 - 培训期间预防受伤的控制措施	89
第 4 课 - 将伤员从机舱疏散到塔架底座	89
第 5 课 - 封闭空间救援	92
第 6 课 - 匍匐空间救援	95
第 7 课 - 上升救援	97
第 8 课 - 评估	101
13 组合 GWO 高级救援培训	103
13.1 组合 GWO ART 模块的时长	103
13.2 组合 GWO ART 模块的教师/学员比	103
13.3 要求在 WINDA 中上传培训记录	104
13.4 组合 GWO ART 模块时间表	104
附件 1 - 学员评估表	107
附件 2 - 医疗自我评估表	108
附件 3 - 设备清单	109
1. 轮毂救援	110
2. 机舱、塔架和地下室	113
3. 单人救援 HSIBR 模块	117
4. 单人救援 NTBR 模块	121
附件 4 - 热身运动指南	125
附件 5 - ART 指导方针：实施建议	126
1. 简介	126
2. 目的	126
3. 训练有素的工作人员	127
4. 高级救援设备	127



1 缩写词表

ANSI	美国国家标准学会
AS/NZS	澳大利亚和新西兰标准
ART	高级救援培训
BST	基础安全培训
CSA	加拿大标准协会
EMT	急救
GWO	全球风能组织
HSIBR	轮毂、导流罩和叶片内部救援
LOTO	上锁挂牌
NTBR	机舱、塔架和地下室救援
PPE	个人防护设备
SAR	搜索救援
SRL	自伸缩式救生索
WTG	风力涡轮发电机



2 术语和定义

清楚/明确的沟通	a.技术人员 A 正在向技术人员 B 提供信息 b.技术人员 B 复述信息 c.A 确认复述正确 d.如果复述不正确，技术人员将再次从步骤“a”开始。
弹性时间	课程中必要的时间，根据培训机构认为对学员最有价值的安排，可能用于理论或者实践课程。
IP	伤员或病患，即需要急救治疗和救援/疏散的受影响者
PPE	包括个人防护设备
救援装置安装： • 被动（固定模式安装的救援装置） • 主动（活动模式安装的救援装置）	• 标准模式安装的救援装置，即 WTG 中使用的救援装置 • 倒置/反向模式安装的救援装置，即连接到伤员的救援装置（并且救援装置绳索的负载端安装在 WTG 中）
单人救援高级救援行动	当高级救援行动仅由一名救援人员执行时，与需要高级救援准备工作的双人团队工作人员相关。
滑索	用于运送伤员的索道。在两个结构锚点和/或认证锚点之间水平安装的救援装置 (Milan)



3 版本历史

修订日期		审批人及日期	
版本		更改说明	

修订日期	2018 年	审批人及日期	
版本	1	更改说明	
- 第一版			



4 范围

全球风能组织 (GWO) 是一个由风力涡轮机所有者和制造商组成的协会，目标是助力打造风能行业的无伤害工作环境。GWO 的目标是制定共同的健康与安全行业培训和最佳实践标准，作为降低风能行业现场工作人员的风险以及降低整个欧洲和全球环境风险的助力。

此标准是为了满足业界对可识别高级救援培训的需求而制定的，由 GWO 成员根据风险评估及真实事件和事故统计合力编制而成，内容与风力涡轮发电机和风电场的安装、服务和维护有关。

本标准描述了 GWO 成员推荐的高级救援培训课程的要求。完整标准包括四个模块：

- 1) 轮毂、导流罩和叶片内部救援 (HSIBR)
- 2) 机舱、塔架和地下室救援 (NTBR)
- 3) 单人救援：轮毂、导流罩和叶片内部救援 (SR: HSIBR)
- 4) 单人救援：机舱、塔架和地下室救援 (SR: NTBR)

全球风能组织 (GWO) 的成员认可经过培训的人员为风能行业高级救援人员，并承认经过培训的人员具备所需的相关知识，能够利用标准风力涡轮机行业救援和防跌落保护装置在 WTG 中执行救援工作。培训通过 GWO 数据库 WINDA 认证。

如果国家立法对具体培训提出了更高的要求，则培训机构应将这些要求纳入培训计划。

由于公司或国家/地区的特定原因，可能需要进行额外的培训。

本标准由 GWO 培训委员会制定。争议和潜在的不符合项应提请 GWO 审查和合规委员会处理。

本标准已获得 GWO 指导委员会的批准。



5 GWO 高级救援培训的一般要求

完成全球风能组织 (GWO) 高级救援培训 (ART) 后，学员将掌握从轮毂、机舱、塔架和地下室部分进入并抢救伤员所需的理论和实践知识。这些培训模块可以各自独立提供，也可以作为独立培训提供。

5.1 概述

GWO 高级救援培训分为以下四个模块：

- 1) 轮毂、导流罩和叶片内部救援 (HSIBR)
- 2) 机舱、塔架和地下室救援 (NTBR)
- 3) 单人救援：轮毂、导流罩和叶片内部救援 (SR: HSIBR)
- 4) 单人救援：机舱、塔架和地下室救援 (SR: NTBR)

5.2 目标群体

将在风能行业或相关领域工作、以及将在风力涡轮机环境中履行职责的人员。

可能需要或被雇主选中执行高级救援或领导高级救援行动的人员，而根据 GWO 高级救援培训的一个或多个模块进行培训可以减轻已识别的风险。

5.3 宗旨和目标

ART 模块应使学员能够利用行业标准救援设备、救援方法和技术（包括 GWO 高空作业在内），在 WTG 中执行入门型伤员救援行动。

5.4 符合其他培训

GWO ART 标准规定了最低要求。

这些模块、学习目标、课和课程可以根据具体培训情况，按最适合的顺序提供。如果满足 ART 最低要求，培训机构也可以选择纳入其他类似的认证培训。



5.5 法律要求

培训机构应确定国家立法是否为高级救援培训规定了额外的要求，以及是否禁止提供某些课程。如果是，则培训机构应将这些已确定的要求纳入培训。

5.6 ART 模块的时长

完成此基础安全培训标准中独立模块的总面授时间估计为 **29 小时**。此时间基于模块时间表中给出并在下表 5-6 中概述的时间估计值。

培训机构不得超过下表 5-7 中给出的每天培训时长。

培训机构必须确保有足够时间供具有先前经验的学员以对全班具有建设性的方式分享他们与基础培训标准模块相关的经验。

模块	时长
轮毂、导流罩和叶片内部救援 (HSIBR)	7 小时
机舱、塔架和地下室救援 (NTBR)	14 小时
单人救援：轮毂、导流罩和叶片内部救援 (SR: HSIBR)	4 小时
单人救援：机舱、塔架和地下室救援 (SR: NTBR)	4 小时

表 5-6 – ART 模块时长（不包括用餐和休息）

	每天培训最长持续时间
面授时间	8 小时
每天培训总时长	10 小时

表 5-7 - 培训日课程最长持续时间

注意： 面授时间包括授课内容、实践练习以及与这些课程直接相关的活动。

培训日总时长包括面授时间、用餐和休息时间以及培训地点间的交通时间（如适用）。

模块时间表给出了每节课的大致时长。培训机构可以选择按照其他时间表提供培训课程，只要不缩减课程总时长、不省略实际课程的内容即可。如果可行，还可以在实践练习中教授理论课程。



5.7 关于提供课程的指南

模块时间表给出了每节课的大致时长。培训机构可以选择按照其他时间表提供培训课程，只要不缩减课程总时长和实践课程的时长即可。如果可行，还可以在实践练习中教授理论课程。

此外，还可以结合或整合单个练习，打造更有挑战性的情景，例如将匍匐空间练习与降落练习整合到一个情景中。

在练习中，讲师可以自由介绍新课程或改变练习情境，向学员提出挑战，并打造更灵活的场景。例如，拆卸设备或标记缺陷锚点。

5.8 有效期

高级救援培训模块的有效期如下表所述。证书和培训记录应在规定有效期结束前续期。证书或培训记录可在到期前两个月续期，并通过在 WINDA 中上传之前证书的有效期来维持原始认证日期。

如果证书或培训记录在到期两个月后续期，则必须载明新的认证日期。

学员只能在当前证书或培训记录到期之前参加特定培训模块进修课程。

如果证书或培训记录过期，学员必须参加完整的高级救援培训模块才能取得新的培训记录。

输入课程完成日期后，WINDA 会自动计算有效期。

课程/模块	证书有效期
轮毂、导流罩和叶片内部救援 (HSIBR)	24 个月
机舱、塔架和地下室救援 (NTBR)	24 个月
单人救援：轮毂、导流罩和叶片内部救援 (SR: HSIBR)	长期有效
单人救援：机舱、塔架和地下室救援 (SR: NTBR)	长期有效

表 5-8 - GWO ART 模块的有效期

5.9 学员参加 **Error! No text of specified style in document.** 的先决条件

所有参加高级救援培训的人员应身体健康，且能够积极参与课程。

培训机构应具有相应的程序，要求学员签署声明，说明他们在医学上适合参加安全培训，并且他们未身患任何疾病，也未受任何麻醉物质或酒精的影响。附件 2：如无其它同等程序，则应使用《医疗自我评估表》。



培训机构应在高级救援培训课程开始前收集学员签名，证明其身体健康。

要参加课程，学员必须具有高空作业、GWO 急救和 GWO 人工搬运三个 GWO BST 模块的有效证书。此外，学员应已在 WINDA 中创建个人学员档案，并在完成 **Error! No text of specified style in document.** 培训前提供自己的 WINDA ID。

5.10 体能要求

Error! No text of specified style in document. 模块对身体素质的要求可能较高。

如对所有学员的身体健康有任何疑问，培训机构应停止对该学员的培训并寻求医生的建议。

注意：实践练习的设计和提供应完全符合本标准，并且除符合本标准的要求之外，不得对学员提出任何其他身体或心理要求。

6 提供 **Error! No text of specified style in document.** 模块所需的一般资源

培训机构应确保工作人员、设施和设备到位，为培训学员提供支持。

6.1 培训工作人员

讲师应具备相应的资格和经验，能够确保所有培训和支持活动按照现行法律和现行《GWO 培训机构标准》进行。

讲师必须：

- 1) 接受过教学/讲座技巧培训和/或具有备有证明文件的相关教育/教学经验
- 2) 具有 GWO WAH 讲师资格
- 3) 接受过 GWO BST/BSTR 急救和 GWO BST/BSTR 人工搬运培训
- 4) 参加持续培训计划，包括在提供 **Error! No text of specified style in document.** 模块教学前参观陆上和/或海上风力涡轮发电机（塔架、机舱和轮毂），从而能够时刻掌握所教学 **Error! No text of specified style in document.** 模块相关技能的最新动态。讲师应亲自参观风力涡轮发电机的塔架、机舱和轮毂
- 5) 能够将与学员在 ART 模块实践练习中所需方法、技术和索具装置相差无几的知识和实践技能应用于替代救援方法、技术和装置操作中



6) 能够分析和证明所用 ART 救援设备的正当性，包括该设备的用途和限制。

实践培训期间，应安排具有急救资格的人员在场。

所有工作人员均应具备执行/协助其被指派培训课程的适当能力。

6.2 设施和设备

培训期间，应提供与所提供培训模块相关的全套设施和设备。应遵守以下设施标准。涡轮机制造商规范可能会限制需要额外方法、技术和设备的培训的应用。

6.3 理论培训设施

设施的设计应使每位学员能够看到、听到并充分参与所学课程。

6.4 实践培训设施

所有设施均应按照现行国家立法和制造商建议进行维护及适当检修和测试。

应对所有培训设施进行风险评估并做好记录。培训机构应持有操作相关设施所需的许可证。

学习过程提供与学员工作环境相同或同等的培训环境，借此促进学员的学习。相同或同等要素可强化所学知识的应用。因此，实践培训设施和培训环境应纳入尽可能多的与真正风力涡轮机工作环境相同或同等的要素。

实践培训设施的目标应是使每位学员都能够单独和/或作为团队的一员，在与真实风力涡轮机环境同等的工作实践中看到、听到并实践所学课程。

ART 培训将需要以下培训设施：

- 1) 模拟轮毂的封闭空间模型，具有高度差窄小通道。图 6-41 提供了 GWO 推荐的轮毂模型的尺寸。培训机构可以不采取建议的轮毂措施，便于针对特定的涡轮机设计进行培训
- 2) 模拟检修轮毂和叶片之间部位的模型，检修舱口最大直径为 60 厘米，可减小到 50 厘米，用于模拟部分阻塞舱口的节圆柱
- 3) “上升救援”练习模型，模拟地下室/塔架救援，锚点最小 6.75 米。
- 4) 模拟在变速箱下方情形的模型，进入匍匐空间的窄小通道的最大直径为 60 厘米，高度介于 60 到 30 厘米之间，长度至少为 200 厘米（地下室/塔架/机舱模块）



- 5) 模拟机舱的模型。图 6-42 提供了 GWO 推荐的机舱模型的尺寸。培训机构可以不采取建议的机舱措施，便于针对特定的涡轮机设计进行培训。机舱模型必须准备好足够的模拟资产，打造真实的机舱。可用连续地面面积不得超过 3 平方米，不包括宽度小于 60 厘米的通道。机舱的侧面应采用能够防止从舱内直接与舱外人员接触的设计
- 6) 结构锚点和认证锚点（两个模块）。

建议将各种模型连接起来，打造真实的连续任务。例如，将机舱模型与轮毂模型连接，而不是将叶片模型与机舱模型连接。这样能够提供更真实的任务场景。但是，如果有实际原因要分开各个模型，也是可以的。例如，为了让不同的团队能够同时训练。

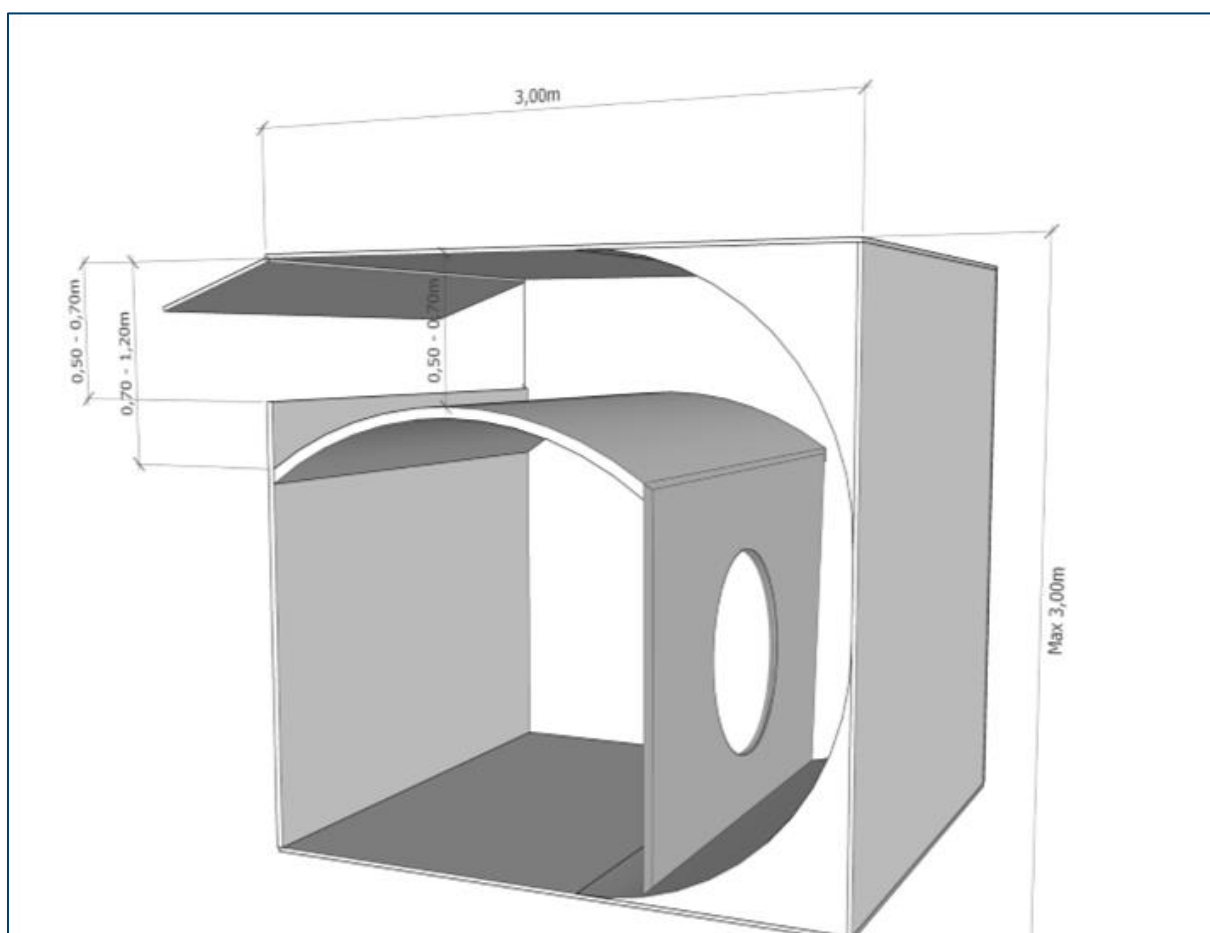


图 6-41 - 机舱模型原理图推荐尺寸

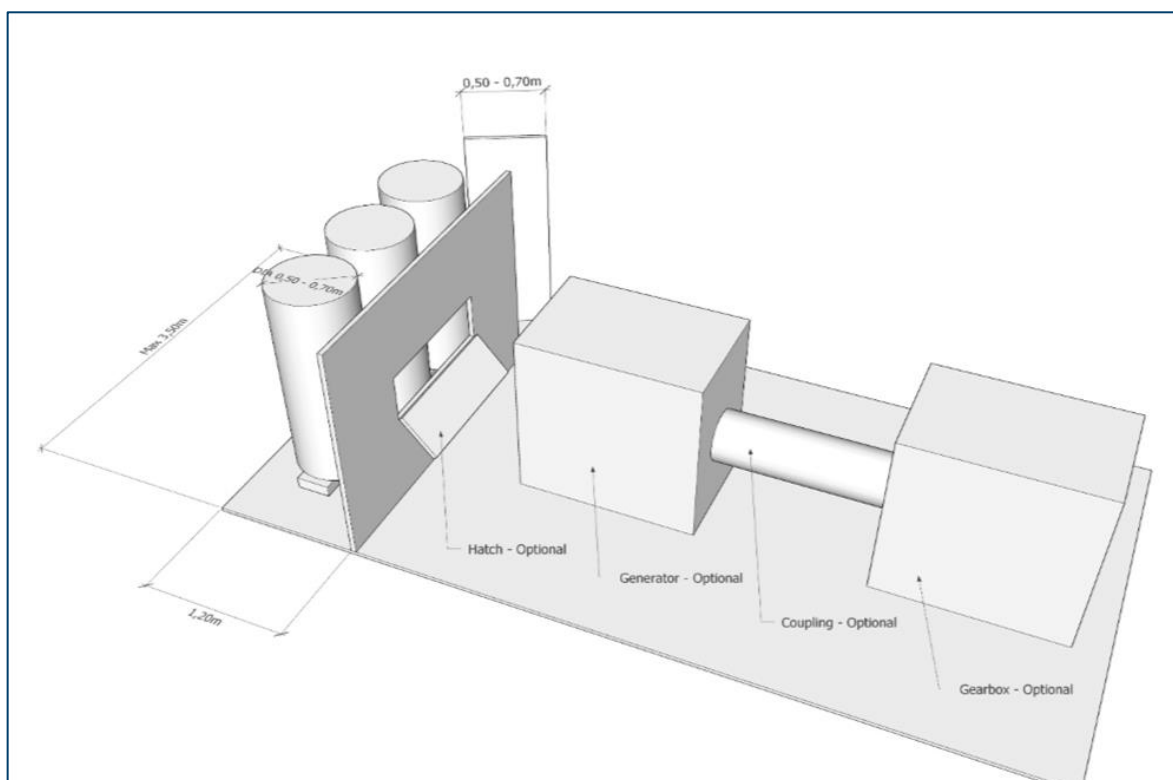


图 6-42 - 机舱模型原理图推荐尺寸

6.5 风力涡轮机环境说明

什么是风力涡轮机培训环境？

应用您所学到的（比如在课堂上）知识和技能也是一个学习的过程。

这个过程提供与学员工作环境相同或同等的培训环境，借此促进学员的学习。这样一来，相同的要素能够巩固所学知识的应用 — 相同的要素越多，掌握得就越轻松。

作为培训机构，您的目标应该是让培训设施和培训环境纳入尽可能多的与真正风力涡轮机工作环境相同的要素。

此外还有“在工作中培训”，即按照学员在实践中应执行的步骤进行培训，巩固实际工作行为。

那么，您要如何“在工作中培训”，设计出要素高度相同的培训环境呢？

根据学员在风能行业从事的工作和任务进行，在风力涡轮机的预装配、安装、调试和故障排除或维修期间，许多技术人员都是在风力涡轮机塔架和机舱中工作。

对于上/下塔架的通道，塔架一般会配备阶梯和垂直防跌落系统，塔架平台配有梯口，并装配了经过认证的锚点，用于安装个人防跌落设备。风力涡轮机可以容纳按上文安装的地下室部分，主要装有电气柜。



在齿轮传动 WTG 中，进出机舱一般需要使用沿主轴和发电机等左侧或右侧的狭窄通道。作为 WTG 设计的一部分，这些通道通常会“安装”机械部件等物，而由于楼板平面的变化，还可能会安装台阶和小梯子等部件，这增加了绊倒和坠落的风险。通过低矮通道和狭窄通道，可以进入机舱和轮毂。

“在工作中培训”这种培训应在风里涡轮机环境中，按照实际工作程序和/或在真实紧急情况（起火、急救、疏散或伤员救助）的完整场景下完整完成真实工作任务。

6.6 培训设备

须准备好附件 3 列出的培训所需的设备，并且该设备必须符合附件 3 中表 A3-4 所列国家法律要求（如适用）。

本模块采用一种通用的安全设备教学方法，旨在避免在完成本模块后可能需要针对产品进行额外培训，学员所在组织在到达现场或开始工作之前可能需要此类培训。

这种通用方法是通过教授每个安全设备类别中的各种安全设备产品（例如引导式防坠器）来获得的，使学员能够进行使用前检查，并相较于本模块中教授的安全设备，基于制造商的用户手册但无需额外正式培训，使用其他安全设备产品。

在合理可行的情况下，培训机构应消除从高处坠落的风险。如未能消除坠落风险，则任何人的坠落系数须维持在合理可行的低水平。

GWO 建议最大坠落系数为 0.5。为了计算此数值，使用了以下公式，

$$\text{Fall Factor (FF)} = \frac{\text{Distance Fallen}}{\text{Length of lanyard'}}$$

使用允许的最大绳索长度 2.00 m 和坠落系数 1.00 m，

$$\text{Factor (FF)} = \frac{1.00 \text{ m}}{2.00 \text{ m}},$$

$$\text{Factor (FF)} = 0.5.$$

在本模块中的疏散演习中，用于固定长度防坠落安全绳的锚点必须足够高于地面或其下面的结构，以便有人坠落时，防坠落安全绳中的减震器可以完全部署，并防止他们接触地面（或锚点正下方的结构）。

在疏散演习期间，学员必须能够使用疏散或救援装置体验最小下降量，以确保他们能够使用这些装置体验下降速度。通过使用救援或疏散装置让学员从最低高度下降，可以实现上述目标。



为确保所有可能使用的坠落防护设备在锚点下方有足够的间隙，并确保学员能够经历足够持续时间的下降，以便进行有意义的学习转移，GWO 建议锚点至少位于地面上方 6.75 米或位于锚点正下方结构上方 6.75 米。附件 3 详细解释了建议在锚点下方留出 6.75 m 的间隙。

如果培训机构从建议的锚点高度 6.75 米偏离到较低高度，则必须采取以下附加控制措施，

- a. 培训机构应当对较低高度进行风险评估，其中应包括计算疏散演习期间使用的设备，计算应当；
 - 1. 使用设备制造商提供的减震器伸长值，以及
 - 2. 展示设备会防止人们接触锚点正下方的地面或结构，以及
 - 3. 使用设备制造商或国家立法提供的公式，用于计算锚点间隙高度，或者在不存在该公式的情况下，使用附件 3 第 4 节中的公式，以及
- b. 潜在坠落系数不得超过 0.5，并且，
- c. 学员必须体验从地面上方至少 4.5 米的平台上下降。



7 了解 GWO 学习目标

所述学习目标（预期学习成果）是课程内容的基础，也是学员成绩评估的基础。

传统学习目标的制定分为三个不同的学习领域：知识、技能和态度。学习目标描述了完成一个或多个学习领域中的模块或课程的预期学习成果。

如果学习目标与多个学习领域相关（如知识和技能），为了更好地理解学习目标，则通常应为每个学习领域制定一个学习目标。

GWO 培训机构可应用适合课程参与者过往培训、教育和文化背景的教学方法（教学法），但应始终以为课程参与者提供充分的实践演示和学习反思可能为目标。

7.1 分类法

为了制定可衡量的学习目标，可采用分类法来描述某个学习领域的预期学习成果水平。

例如，对于知识学习领域，让某学员说出某物的名字或**识别**某物，而不是让其用自己的语言来说明该物，甚至应用或**演示**所学，以此来说明不同的成绩水平，即不同的分类级别。

不同的分类与不同的学习域相关联，例如：

知识：如 Bloom 的“认知分类学”

- 智力知识、心理技能和程序

技能：如 Simpson 的“心因动作分类学”

- 身体技能、认知控制和可观察量

态度：如 Krathwohl 的“情感分类学”

- 学习的态度和感受

选择合适的分类级别，一个**行为动词**来表示学员的预期行为，从而描述学习目标的分类级别。

在本标准中，行为动词通常以粗体突出显示。下表列出了分类级别为 1-3 级的三个学习领域，提供了适用于学习目标用语的相关**行为动词**，并定义了分类级别。在 GWO 培训标准中，通常将学习目标描述为第 2 级或第 3 级。



	知识	技能	态度
3	用途/应用 在新情况中使用。 以不同的方式应用所学知识、事实、技术和规则来解决问题。 在熟悉或陌生的任务中应用程序。 利用手册进行计算和操作。 行为动词 应用、更改、选择、计算、修改、操作、练习、准备、计划、解决、书写。	引导反应 按照指示构建模型。 先观察专家演示使用方法，然后再使用工具。 有能力向其他学员进行活动演示。 能够按照指示完成程序中的步骤。 行为动词 完成、实现、校准、完成、控制、演示、执行、优化、展示。	价值观 表明对所述公司程序的信心。 展示解决问题的能力。 向管理层通报有人非常关心的事务。 决定想法和任务的价值和关联性。 行为动词 争论、挑战、面对、完成、辩论、批评、证明、加入、建议。
2	领悟/理解 从口头、书面和图形传播等的教学信息构造意义。 展示对事实和想法的基本理解。 用自己的话说明执行复杂任务的步骤。 行为动词 分类、辨别、估计、说明、表达、给出、说明、指示、定位、预测、总结、翻译。	能力集 认识或了解使用该技能所需的能力。 根据口头或书面指示执行任务。 表现出组装元件并完成任务的渴望。 了解程序的一系列步骤并采取行动。 行为动词 访问、构建、完成、执行、实行、实施、操作、履行、重构。	反应 以高度遵守协议态度完成工作任务。 参与团队解决问题的活动。 质疑新的想法和概念，从而充分理解它们。 积极、尊重地参与讨论。 展现热情。 行为动词 协助、贡献、讨论、演示、质疑、报告、反应、告诉、写。
1	知识/记忆 记忆事实、术语、规则、顺序、程序等。 在长期记忆中查找知识，以及从长期记忆中检索相关知识。 行为动词 排列、定义、描述、查找、辨认、列举、命名、概述、识别、关联、回忆、检索。	感知 观察讲师，然后重复操作、过程或活动。 识别指示特定功能的声音或图片。 估计特定功能的事件并相应做好准备。 行为动词 尝试、仿效、复制、遵循、组织、重复、素描、重现、再生。	接收 以开放心态聆听对争议性问题的讨论。 尊重他人的权利。 聆听他人的看法，并记住他人的意见。 积极而创造性地接受所教导的内容。 行为动词 提问、开放、专心、讨论、专注、注意、聆听、回答、参与。

表 1-1 - GWO 使用的分类

注意：更高的分类级别是存在的。



8 **ERROR! NO TEXT OF SPECIFIED STYLE IN DOCUMENT.** 模块的管理和认证

8.1 行政安排

适用于学员的注册和认证，培训的方方面面均符合本标准。

8.2 学员成绩评估

讲师将通过直接观察和适当的补充口头问题对学员进行评估（形成性评估）。

在整个课程中，讲师将填写《学员评估表》（请参见附件 2），并遵守该表格中的内容，相应地着重评估学员的实践技能。

教师将保留每位学员的《学员评估表》（或改编本），直到其 **Error! No text of specified style in document.** 模块完成/评估。

《学员评估表》（或改编本）是讲师在实践课程中评估学员的最终评估工具。该表可以衡量安全、能力或态度方面的违规数量。

讲师应将其作为一个过程性评估工具，讨论学员在指导他们取得成功方面的表现，此外，它还可以作为学员通过或未能通过本模块的证明文件。如果学员未满足 **Error! No text of specified style in document.** 模块的要求，则应参加新的 **Error! No text of specified style in document.** 模块学习。

培训机构可能会根据其他媒介调整《学员评估表》。培训机构应制定应对未实现所述学习成果的学员的书面程序。

8.3 要求在 WINDA 中上传培训记录

培训机构需负责将培训记录上传到 GWO 线上培训记录数据库 WINDA 中。这项工作必须尽快完成，不得晚于培训项目完成后 10 个工作日。

每项记录均应包含以下内容：

- 1) 学员的 WINDA ID
- 2) 课程代码（如表 8-3 所示）
- 3) 课程完成日期



模块	课程代码
轮毂、导流罩和叶片内部救援	ART-H
机舱、塔架和地下室救援	ART-N
单人救援：轮毂、导流罩和叶片内部救援	SART-H
单人救援：机舱、塔架和地下室救援	SART-N

表 8-3 - ART 模块的课程代码

培训机构应按照培训机构标准维护自己的学员记录。

一经 GWO 或 GWO 的任何成员要求，培训机构应能够按姓名或国籍核实参加课程和/或进行课程培训的任何特定人员的培训和能力记录。

培训机构可以颁发其他额外的培训证明，如纸质证书或塑料卡。如果培训机构选择颁发此类证明，建议（不要求）在该证明中记录学员的 WINDA ID。



9 轮毂救援

9.1 轮毂救援 模块的宗旨和目标

本模块旨在让学员能够利用行业标准救援设备、方法和技术（包括 GWO 高空作业在内），在 WTG 轮毂、导流罩和叶片中执行救援工作。

轮毂救援模块应确保学员能够：

- 1) 评估并确定适用于在 WTG 轮毂、导流罩和叶片内不同救援情景的救援策略（相关救援方法、技术、认证设备和所需人员）
- 2) 在救援行动中评估并确定疏散策略，为塔架内外伤员提供清晰的首选疏散路线
- 3) 说明和演示 WTG 轮毂、导流罩和叶片内的各种救援情景下，如何识别并适当选择相关认证和结构锚点
- 4) 说明和应用提升角、角系数和偏差的概念
- 5) 说明执行救援行动时，WTG 封闭空间中有害能源的常见风险和危险并控制此类风险和危险
- 6) 应用救援方法和技术，从 WTG 轮毂、导流罩和叶片内利用救援担架和脊柱板，并手动操作适用于有限距离救援的升降救援系统（救援装置、滑轮系统或类似设备）和其他与学员相关的救援设备执行升降救援
- 7) 在 WTG 封闭空间中，将安全带和其他 PPE（如头盔、护目镜）装配到伤员身上
- 8) 将伤员安放在垂直或水平放置的救援担架和脊柱板上，通过定时检查、使用颈托等救援设备、避免无意识伤员头部向下等措施，安全运送伤员
- 9) 在 WTG 中，使用救援担架或脊柱板平衡地手动运送伤员
- 10) 悬停时直接从平衡伤员水平位置改变为垂直放置（或相反）
- 11) 在 WTG 轮毂、导流罩和叶片内，使用安全、合适的（认证或结构）锚点、提升角、偏差和救援设备边缘加固为执行救援工作
- 12) 根据需要（即手动操作的升降救援系统未经过个人升降认证时），在 WTG 轮毂、导流罩和叶片内，使用伤员的个人防跌落设备支持系统执行救援工作



- 13) 如因照明条件不佳而有此需要，在 **WTG** 轮毂、导流罩和叶片内使用个人手电筒（如头盔灯）执行救援工作
- 14) 在 **WTG** 轮毂、导流罩和叶片内执行救援工作，作为非正式救援队协调员，执行现场评估和危险识别、评估并确定救援策略和进行明确沟通
- 15) 无论是作为团队协调员还是团队成员，在紧张的救援行动中与救援队成员清晰、准确的沟通
- 16) 与其他急救人员（如船员或救护车工作人员）明确沟通并给予指导，包括协调伤员移交时也应如此

学员能够：

- 17) 了解救援队中配备协调员的好处，以及相关责任
- 18) 积极参与讨论，探讨哪些高级救援准备工作，以及应急、沟通和指挥程序适合自己所在的组织
- 19) 承诺避免发生事故，以免有进行救援行动的需要
- 20) 通过表现出积极主动的态度和榜样行为，承诺自己会履行此价值观。

9.2 轮毂救援模块的能力要求

- 1) 使用行业标准救援设备，从 **WTG** 轮毂、导流罩和叶片内到主集合区（地面或过渡件）或第二集合区（船）执行下降救援工作
- 2) 不包括在叶片外执行的救援工作
- 3) 作为救援队协调员，以小组形式执行这些救援工作。

9.3 轮毂救援模块的时长

完成此轮毂救援模块所需的总面授时间估计为 **7** 小时。这是基于模块时间表中给出的时间估计。

培训机构不得超过下表 **9-2** 中给出的每天培训时长。

培训机构必须确保有足够时间供具有先前经验的学员以对全班具有建设性的方式分享他们与模块相关的经验。



	每天培训最长持续时间
面授时间	8 小时
每天培训总时长	10 小时

表 9-3 - 培训日课程最长持续时间

注意： 面授时间包括授课内容、实践练习以及与这些课程直接相关的活动。

培训日总时长包括面授时间、用餐和休息时间以及培训地点间的交通时间（如适用）。

9.4 轮毂救援 教师/学员比

理论课程显示的比率表示可以参加课程的最大学员人数。

实践课程显示的比率表示活动中一位讲师可以监督的最大学员人数。

模块	课程	教师/学员比
轮毂救援模块	理论	1:12
	实践	1:4

表 9-4 - GWO ART 讲师/学员比

9.5 适用于 轮毂救援 模块的设备

须准备好附件 3 列出的培训所需的设备，并且该设备必须符合附件 3 中表 A3-1 所列国家法律要求（如适用）。

9.6 轮毂救援 模块时间表

本 **Error! No text of specified style in document.** 培训模块中课程的提供顺序可能有所不同。

模块时间表给出了每节课的大致时长。培训机构可以选择按照其他时间表提供培训课程，只要不缩减课程总时长、不省略实际课程的内容即可。如果可行，还可以在实践练习中教授理论课程。

注意： 时间表所述的“弹性时间”必须用于理论和/或实践课的内容，培训机构认为这段时间能够为学员创造最大的价值。

课	课程	大致时长
---	----	------



1	简介	1.1	安全说明和应急程序	
		1.2	设施	
		1.3	讲师和学员演示	
		1.4	总体宗旨和目标及议程	
		1.5	动力	
		1.6	持续评估	
总计				30 分钟
2	您所在组织的应急预案	2.1	您所在组织的应急预案	10 分钟
		2.2	疏散策略	20 分钟
总计				30 分钟
3	培训期间预防受伤的控制措施	3.1	今天培训的准备工作，包括 - 检查/穿戴 PPE - 培训期间预防受伤的控制措施 - 热身	
总计				20 分钟
4	颈托	4.1	颈托的使用	
总计				25 分钟
5	固定伤员	5.1	固定伤员	
总计				50 分钟
6	升降救援系统	6.1	升降救援系统	
		6.2	索具装置选项 — 将救援设备与 PPE 绳索结合使用	
总计				25 分钟
7	轮毂救援演习 1+2（从叶片进行）	7.1	轮毂救援演习 1+2（从叶片进行）	
总计				90 分钟
8	轮毂救援演习 3+4（从导流罩进行）	8.1	轮毂救援演习 3+4（从导流罩进行）	
总计				90 分钟
9	向外疏散伤员	9.1	向外疏散伤员 — 实践练习	
总计				45 分钟
10	评估	10.1	反思会议	
		10.2	形成性评价	
总计				15 分钟
合计				420 分钟



表 9-6 - GWO 轮毂救援模块时间表





9.7 轮毂救援 模块的详细说明

此外，讲师应确保在整个模块培训期间进行一次（模拟）照明条件不佳的救援情景练习。

轮毂救援 模块的指定学习成果包括：

注意： 注册的行政环节应在课程开始前完成。

第 1 课 - 简介

30 分钟

本课旨在向学员介绍课程情况，让大家互相认识，并说明设施情况以及本课程对学员的期望。

要成功完成 **Error! No text of specified style in document.** 模块的这一课程，学员必须能够：

- 1) 说明培训设施的安全规程和应急程序
- 2) 知道紧急出口、设备及相关培训设施的位置
- 3) 认识讲师和其他学员
- 4) 描述主要目的和主要学习目标
- 5) 根据《学员评估表》说明持续评估
- 6) 表明自己对课程的期望。

课程 1.1 - 安全说明和应急程序

讲师应讲解：

- 1.1.1 符合内部程序的安全说明
- 1.1.2 课程期间学员可以使用的所在区域应急程序和紧急出口

课程 1.2 - 设施

讲师应：

- 1.2.1 对现场设施（行政、用餐区、休息室等）进行一般说明



课程 1.3 - 讲师和学员演示

讲师应：

- 1.3.1 确保所有学员都在 WINDA 中注册好个人学员档案，并在完成培训课程前提供其 WINDA ID。
- 1.3.2 简要介绍其作为讲师的背景等情况

学员应：

- 1.3.3 简要介绍其工作职能、陆上/海上工作经验、风能行业就业时间以及预期的主要工作地点等。
- 1.3.4 表明自己对课程的期望

课程 1.4 - 总体宗旨和目标及议程

讲师应讲解：

- 1.4.1 本 ART 模块的总体宗旨和目标及议程，重点强调救援队协调员的作用

课程 1.5 - 动力

讲师应讲解：

- 1.5.1 为什么高级救援准备工作和技能非常重要
- 1.5.2 积极参与课程的重要性
- 1.5.3 学员面临怎样的挑战，以及为什么

课程 1.6 - 持续评估

讲师应讲解：

- 1.6.1 进行持续评估的原因
- 1.6.2 GWO 学员评估表及其用法
- 1.6.3 对学员的期望



第 2 课 - 您所在组织的应急预案

30 分钟

本课旨在提高学员对应急预案和疏散策略的认识。这是为了让学员了解应该寻求哪些信息，了解其所在组织中适用哪些具体的救援准备工作和救援程序。

要成功完成 **Error! No text of specified style in document.** 模块的这一课程，学员必须：

- 1) 积极参与讨论，探讨哪些具体的轮毂/叶片/导流罩救援准备工作，以及应急、沟通和指挥程序适合自己所在的组织
- 2) 在决定救援策略时，认识到可用救援准备工作的局限性
- 3) 说明在救援行动中确定疏散策略时应考虑到哪些方面，为塔架内外伤员提供清晰的首选疏散路线。

课程 2.1 - 您所在组织的应急预案

讲师和学员应讨论：

- 2.1.1 哪些具体的轮毂/叶片/导流罩救援准备工作，以及应急和沟通程序适合自己所在的组织，比如说关于：
- 2.1.2 救援行动可用救援人员人数（现场）和可增派的救援人员人数
- 2.1.3 救援培训级别取决于您在 WTG 的工作区和工作人员的数量（如在轮毂或塔架中工作）
- 2.1.4 救援行动的通讯程序，例如与后援/救援小组、急救 (EMT) 人员的沟通，即救护车和消防服务、现场领导、服务船、直升机搜救 (SAR)，以及通讯工具 — 无线电或电话（手机、IP 电话或卫星电话）
- 2.1.5 行动指挥程序，如现场领导指挥或救援队指挥
- 2.1.6 国家和/或地方要求（如封闭空间规范和程序）
- 2.1.7 专业应急响应机构到达的预估时间
- 2.1.8 在此次培训中，关于其自身 WTG 类型/WTG 环境中的哪些特定要素可能与培训场景环境有所不同，需要注意哪些方面（可视化并增强学习转化），例如
- 2.1.9 涡轮机设计（如布局、通路、出入通道、部件、障碍物、舱口、停机坪）



- 2.1.10 (认证/结构/位置) 锚点
- 2.1.11 救援设备 (类型/数量/位置)
- 2.1.12 应急灯 (系统/设备)

课程 2.2 - 疏散策略

讲师应：

- 2.2.1 讲解如何在救援行动中评估并确定疏散策略，为塔架内外伤员提供清晰的首选疏散路线，要考虑到伤员的医疗状况、时间限制、过渡件大小和配置、机舱迎风位置、疏散口位置以及干扰风速、风向、温度和风冷的因素
- 2.2.2 讲解如何减轻过渡件大小和配置、机舱迎风位置、疏散口位置以及干扰风速、风向的影响，通过向外疏散口将伤员下放；
 - d. 从轮毂/机舱到过渡件 — 通过被动救援装置和标语（如有用）
 - e. 从过渡件到船 — 通过主动或被动救援装置和标语（如有用）
- 2.2.3 讲解将伤员从过渡件疏散到船的挑战、方法和技术，重点说明被动或主动救援装置的优缺点、如何与船员沟通以及小心将伤员下放到海面不平稳的船上的程序和技术
- 2.2.4 演示特定救援装置的正确使用方式
- 2.2.5 演示如何在被动装置中连接和安装救援装置以及如何固定绳索
- 2.2.6 讲解设备的要求、用途和限制
- 2.2.7 讲解适用于特定 **WTG** 高度的常见附加绳索的长度
- 2.2.8 根据制造商说明书讲解/演示上述内容
- 2.2.9 讲解在向外疏散时，使用带升降绳的救援担架与不带升降绳的救援担架/脊柱板的优缺点
- 2.2.10 分别讲解和演示如何在被动和主动装置中连接和安装救援装置，以及如何在装置上使用防跌落绳索，完美地水平排列（如有需要且如果可能）平衡伤员
- 2.2.11 讲解如何将伤员抬出 **WTG**，最好是脚先出去，避免因舱口开门接触而导致伤员颈部/头部受伤，如果无法降低这种风险，则可以头部先行将伤者抬出 **WTG**
- 2.2.12 讲解如何在使用标语悬停时，谨慎操作和平衡伤员/将伤员抬出 **WTG**，同时避免昏迷的伤员头部向下放置，防止胃液倒流



第 3 课 - 培训期间预防受伤的控制措施

20 分钟

讲师应：

3.1.1 讲解与特定培训设施和培训相关的深度控制措施，避免在培训期间受伤，例如

- f. 确保学员具备使用可用 PPE 的适当资格，例如如果学员对设备不熟悉，则概述和/或提供有关在培训期间进行用户检查和使用可用吊椅、绳索等装备的必要说明。弹性时间用于满足此要求
- g. 确保已对有关培训设施进行相关上锁挂牌 (LOTO) 操作，并在开始实践练习之前与学员沟通 LOTO 状态
- h. 领导大家进行热身运动，活动身体、脚踝、手腕和背部的主要肌肉群

学员应：

3.1.2 对个人防跌落设备执行用户检查

3.1.3 参加热身运动，活动身体、脚踝、手腕和背部的主要肌肉群

第 4 课 - 颈托

25 分钟

注意： 两人一组；每位学员 2 个练习，一坐一躺；推荐由人来扮演伤员

本课旨在让学员能够合理使用颈托，确保在救援行动中安全运送伤员。

要成功完成 **Error! No text of specified style in document.** 模块的这一课程，学员必须能够：

- 1) 准备颈托，并为失去意识的伤员佩戴好
- 2) 检查伤员是否正确佩戴颈托
- 3) 确保伤员在佩戴好颈托后打开气道 ("A") 和呼吸道 ("B")
- 4) 为失去意识且佩戴颈托的伤员戴好头盔和护目镜



5) 对坐着和平躺的伤员演示上述技能。

课程 4.1 - 颈托的使用

讲师应讲解和演示如何在无人协助的情况下，对伤员进行以下处理：

- 4.1.1 准备并佩戴颈托
- 4.1.2 为伤员穿戴 PPE，即头盔和护目镜
- 4.1.3 通过对颈托进行专项检查确保正确使用
- 4.1.4 确保伤员在佩戴好颈托后打开气道 ("A") 和呼吸道 ("B")
- 4.1.5 每位学员应进行以下实践：
- 4.1.6 为坐着和平躺的伤员准备、佩戴和检查颈托并穿戴护目镜
- 4.1.7 确保伤员在佩戴好颈托后打开气道 ("A") 和呼吸道 ("B")



第 5 课 - 固定伤员

50 分钟

注意： 两人一组；每位学员 1 个练习，推荐由人来扮演伤员

本课旨在让学员能够为伤员穿戴好安全带，并将其固定在救援担架或脊柱板上，以便安全运送伤员。

要成功完成 **Error! No text of specified style in document.** 模块的这一课程，学员必须能够在无人协助的情况下：

- 1) 为失去意识且佩戴颈托的伤员戴好头盔和护目镜
- 2) 为失去意识的伤员佩戴安全带
- 3) 将失去意识的伤员固定在救援担架和脊柱板上。

课程 5.1 - 固定伤员

讲师应讲解如何：

- 5.1.1 为失去意识的伤员佩戴安全带，重点说明在佩戴前松开受伤人员肩带的重要性（以便轻松正确地给伤员佩戴安全带）
- 5.1.2 根据制造商说明书，将失去意识的伤员固定在救援担架和脊柱板上
- 5.1.3 每位学员应进行以下实践：
- 5.1.4 为失去意识的伤员准备、佩戴和检查颈托并穿戴好 PPE 头盔和护目镜
- 5.1.5 在佩戴好颈托后和固定伤员期间确保伤员气道 ("A") 和呼吸道 ("B") 打开
- 5.1.6 为失去意识的伤员佩戴安全带
- 5.1.7 根据制造商说明书，将失去意识的伤员固定在救援担架和脊柱板上



第 6 课 - 升降救援系统

25 分钟

本课旨在向学员介绍用于有限距离救援的升降救援系统（救援装置、滑轮系统或类似组件），包括索具装置选项。

要成功完成 **Error! No text of specified style in document.** 模块的这一课程，学员必须能够：

- 1) 说明特定升降救援系统的正确用法
- 2) 说明如何连接、安装和固定系统。
- 3) 说明系统的要求、用途和限制
- 4) 说明系统的最大升降距离
- 5) 说明索具装置选项，如将救援设备与 PPE 绳索结合使用的方法。

课程 6.1 - 升降救援系统

讲师应讲解和演示：

- 6.1.1 特定升降救援系统的正确用法
- 6.1.2 如何连接并固定系统以及如何固定绳索
- 6.1.3 系统的要求、用途和限制
- 6.1.4 系统的最大升降距离
- 6.1.5 提升角、角系数、偏差和边缘保护理念
- 6.1.6 根据制造商说明书讲解/演示上述内容
- 6.1.7 如何利用救援设备在机舱内准备和固定滑索（索道），用于水平运输
- 6.1.8 举例说明/演示将救援设备与 PPE 绳索结合使用，达到用索具高效固定可用设备，并在救援行动期间尽量减少重新固定工作的方法。



第 7 课 - 轮毂救援演习 1+2 (从叶片进行)

80 分钟

注意： 两人一组，一人担任团队协调员；每个团队 1 个练习；推荐由人来扮演伤员

涡轮机上有几个位置水平和垂直空间较小，但偶尔会需要在此工作，比如轮毂、导流罩或叶片。

本课旨在让学员能够在 WTG 叶片中和轮毂外执行伤员救援工作。

要成功完成 **Error! No text of specified style in document.** 模块的这一课程，学员必须能够：

- 1) 说明 WTG 中的常见危险/风险和控制措施/风险消减措施
- 2) 在 WTG 叶片中应用救援方法和技术执行升降救援工作
- 3) 如因照明条件不佳而有此需要，在 WTG 叶片内使用个人手电筒（如头盔灯）执行救援工作
- 4) 为失去意识的伤员准备、佩戴和检查颈托并穿戴好 PPE 头盔和护目镜
- 5) 在 WTG 封闭空间内，通过在伤员胸部周围应用救生吊索并为其穿戴其他 PPE（如头盔、护目镜），帮助其穿戴好安全带或临时安全带
- 6) 评估并确定伤员和/或脊柱板/救援担架上的合适连接点，即安全带前后的连接点以及脊柱板/救援担架顶部或底部的连接点
- 7) 在充分了解伤员被困位置、清楚如何缓慢升降伤员并将其小心运出现场的前提下，进入事故现场执行救援工作，并不断评估救援工作
- 8) 根据制造商操作说明书，将失去意识的伤员垂直放置固定在救援担架或脊柱板上
- 9) 固定好伤员，通过定时检查、使用颈托等救援设备、避免无意识伤员头部向下等措施，安全运送伤员
- 10) 利用适合且安全的（认证或结构）锚点
- 11) 遵循救援设备的安全提升角
- 12) 根据提升角说明救援设备和锚点的应变
- 13) 在用索具固定升降救援系统时应用偏差和边缘保护
- 14) 遵循制造商操作说明书，使用手动升降救援系统，按照之前所学安全妥善地进行有限距离救援



- 15) 根据需要（即手动操作的升降救援系统未经过个人升降认证时），使用伤员的个人防跌落设备支持系统执行救援工作
- 16) 从水平放置变为垂直放置时（反之亦然），平衡伤员
- 17) 担任非正式救援队协调员，执行现场评估和危险识别，评估和确定救援策略
- 18) 无论是作为团队协调员还是团队成员，在紧张的救援行动中与救援队成员清晰、准确的沟通
- 19) 了解救援队中配备协调员的好处，以及相关责任。

课程 7.1 - 轮毂救援演习 1+2（从叶片进行）

讲师应：

- 7.1.1 根据第 1.6 节的控制措施，重点介绍有助于避免在特定练习场景相关的训练期间受伤的具体控制措施，避免在训练期间受伤
- 7.1.2 介绍具体练习的相关情况，包括（根据需要进行）：
 - a. 任命该练习的团队协调员，并介绍此职位的相关任务和责任
 - b. 用于优化救援设备的不同救援策略、方法和技术。
 - c. 重点介绍确定在 WTG 中将伤员固定在救援担架/脊柱板上的位置时需要注意的事项
 - d. 指导和支持学员探索不同的索具选项，将升降救援系统连接到伤员或救援担架/脊柱板（安全带前后的连接点，或者救援担架/脊柱板支脚的连接点）上
 - e. 重点介绍要使用的伤员安置方法（即水平或垂直安置）
 - f. 重点介绍如何针对具体的救援行动场景组织救援队（谁负责什么工作）
- 7.1.3 在完成救援工作工作时，在评估中回顾本节课的相关学习目标/主题（即向学员提供反馈），重点放在以下方面：
 - a. 积极反馈
 - b. 改善建议和替代方案
 - c. 学员反思其自身 WTG 环境/实践中的哪些特定要素与培训场景环境有所不同（可视化并增强学习转化）
 - d. 练习期间的学员风险消减

学员应在小组中展示并应要求说明如何：



- 7.1.4 在救援行动期间识别和控制 WTG 中的具体危险/风险，例如危险能源（机械、电气、液压、气动、磁性、加压物 — 即 LOTO）、封闭空间区（危险材料、低氧）、照明条件不佳、坠物、人工搬运情况不佳、温度/工作环境（脱水、中暑、精疲力竭）、伤员悬吊创伤（反复从 GWO WAH 进入高级救援环境）、滑倒和绊倒
- 7.1.5 评估并确定适用于在 WTG 叶片中的救援情景的最佳救援策略（相关救援方法、技术、认证设备和所需人员）
- 7.1.6 为伤员做好安全运输准备（即穿戴颈托、安全带和其他 PPE，并将其固定在救援担架或脊柱板上）
- 7.1.7 用适当的方式固定和操纵升降救援系统，以便安全高效地使用索具装置，包括根据需要使用伤员个人防跌落设备支持系统
- 7.1.8 应用救援方法、技术并进行明确沟通，以便在 WTG 叶片中执行安全升降救援工作
- 7.1.9 在整个救援行动中定时检查伤员情况
- 7.1.10 从 WTG 叶片到轮毂执行救援工作，例如到轮毂外或进入机舱
- 7.1.11 以团队成员或团队协调员身份执行救援工作

第 8 课 - 轮毂救援演习 3+4（从导流罩进行）

100 分钟

注意： 两人一组，一人担任团队协调员；每个团队 1 个练习；推荐使用假人

上一课（第 5 课）中所述的宗旨、学习目标和要素同样适用于本课，但救援是从导流罩内部进行。

此外，要成功完成 **Error! No text of specified style in document.** 模块的这一课程，学员必须能够：

- 1) 通过滑索（索道）将伤员运送到安全舱口，以更有效地控制伤员处理，减少人工搬运。

课程 8.1 - 轮毂救援演习 3+4（从导流罩进行）

讲师应教导上一课（第 5 课）中的课程，这些课程也适用于本课，但本课侧重于导流罩

此外，讲师应：



- 8.1.1 重点介绍此特定练习情景的救援策略相较于叶片救援策略（锚点、升降救援系统固定、偏差、技巧等）的差异
- 8.1.2 讲解在机舱中使用滑索（索道）的概念，如何装配索道以及相关的危险和风险。

课程 8.2 - 轮毂救援演习 3+4（从导流罩进行）

学员应展示并应要求讲解如何小组执行上一课（第 5 课）中的课程，这些课程也适用于本课，但本课侧重于导流罩

此外，学员应展示如何：

- 8.2.1 在机舱内架起滑索（索道），将伤员运送到安全舱口
- 8.2.2 如因照明条件不佳而有此需要，使用个人手电筒（如头盔灯）执行救援工作。

第 9 课 - 向外疏散伤员

45 分钟

注意： 两人一组；每组 1 个练习，使用带标语的被动救援装置或主动救援装置；建议使用假人

本课旨在让学员能够以安全可靠的方式将伤员从塔架外轮毂或机舱疏散到主集合区（地面或过渡件），并从过渡件疏散到第二集合区（船）

要成功完成 **Error! No text of specified style in document.** 模块的这一课程，学员必须能够：

- 1) 在救援行动中评估并确定疏散策略，为塔架内外伤员提供清晰的首选疏散路线
- 2) 说明如何通过带标语（控制将伤员下放到过渡件上的最后过程）的被动救援装置，在向外疏散过程中减轻风的干扰，将伤员下放到过渡件
- 3) 为伤员做好安全运输准备（即穿戴颈托、安全带和其他 PPE，并将其固定在救援担架或脊柱板上）
- 4) 在 WTG 中，使用救援担架或脊柱板平衡地手动运送伤员
- 5) 利用适合且安全的（认证或结构）锚点
- 6) 遵循救援设备的安全提升角



- 7) 用索具固定疏散设备时应用偏差和边缘保护
- 8) 利用被动救援装置（即固定在 **WTG** 中的救援装置），并根据伤员安置情况（水平或垂直），将救援装置下降绳连接到伤员身上的安全带上，如有可能，也同时连接到救援担架/脊柱板上
- 9) 利用主动救援装置（即连接到伤员身上的救援装置），但根据伤员安置情况（水平或垂直），将救援装置钩锁锁定到伤员安全带的扩展接线上，如有可能，也同时连接到救援担架/脊柱板上
- 10) 如果需要且有可能，在救援担架/脊柱板的支脚和救援装置连接钩锁间为伤员固定防坠落约束绳，以便并平衡伤员，完全水平放置伤员
- 11) 确保进行疏散前，伤员的气道 ("A") 和呼吸道 ("B") 已打开
- 12) 将伤员抬出 **WTG**，最好是脚先出去，避免因舱口开门接触而导致伤员颈部/头部受伤，如果无法降低这种风险，则可以头部先行将伤者抬出 **WTG**
- 13) 在使用标语悬停时，谨慎操作和平衡伤员/将伤员抬出 **WTG**，同时避免昏迷的伤员头部向下放置，防止胃液倒流
- 14) 无论是作为团队协调员还是团队成员，在紧张的救援行动中与救援队成员清晰、准确的沟通
- 15) 与其他急救人员（如船员或救护车工作人员）明确沟通并给予指导，包括协调伤员移交时也应如此
- 16) 通过被动救援装置，与水平放置的伤员一同向外疏散，从 **WTG** 轮毂或机舱疏散到主集合区（地面或过渡件）；或通过主动/被动救援装置从过渡件疏散到第二集合区（船）。



课程 9.1 - 向外疏散伤员 — 实践练习

讲师应：

- 9.1.1 根据当地法律要求，重点介绍与该特定实践场景相关的具体控制措施，例如何时打开疏散口和/或如果培训场景有高空坠落风险，应何时采取防坠落或坠落制动措施
- 9.1.2 介绍具体练习的相关情况，包括：
 - a. 要使用的伤员安置方法（即水平或垂直安置）
 - b. 根据具体疏散情景组织救援队
 - c. 学员在本练习中必须重点关注哪些方面
- 9.1.3 在完成救援工作工作时，在评估中回顾本节课的相关学习目标/主题（即向学员提供反馈），重点放在以下方面：
 - a. 积极反馈
 - b. 改善建议和替代方案
 - c. 学员反思其自身 WTG 环境/实践中的哪些特定要素与培训场景环境有所不同（可视化并增强学习转化）
 - d. 练习期间的学员风险消减

学员应在小组中展示并应要求说明如何：

- 9.1.4 在疏散过程中识别和控制 WTG 的具体危险/风险
- 9.1.5 评估和确定疏散策略（相关疏散路线、方法、技术、认证设备和所需人员），以便从塔架外的 WTG 轮毂或机舱进行疏散
- 9.1.6 为伤员做好安全运输准备（即穿戴颈托、安全带和其他 PPE，并将其固定在救援担架或脊柱板上）
- 9.1.7 使用救援担架或脊柱板平衡地手动运送伤员，或者如果适用，使用滑索（索道）运送伤员
- 9.1.8 安全妥善地将救援装置固定到伤员身上。
- 9.1.9 在练习中进行外部疏散时使用标语
- 9.1.10 从水平放置变为垂直放置时（反之亦然），平衡伤员，以便通过舱口或类似位置向下运送伤员。选择和利用认证和结构锚点



- 9.1.11 应用提升角、角系数、偏差和边缘保护理念
- 9.1.12 用适当的方式固定和操纵升降救援系统，以便安全高效地使用索具装置，包括使用伤员个人防护设备支持系统。应用救援方法、技术并进行清晰明确的沟通，以便在 WTG 中执行安全升降救援工作
- 9.1.13 在整个救援行动中定时检查伤员情况
- 9.1.14 以团队成员或团队协调员身份执行救援工作
- 9.1.15 将水平放置的伤员向外疏散，救援装置分为以下两种：
 - a. 被动装置，从 WTG 轮毂或机舱疏散到主集合区（地面或过渡件），或者
 - b. 主动装置，从过渡件疏散到第二集合区（船）

第 10 课 - 评估

15 分钟

本课旨在使学员能够反思和加工其学习成果和课程中的要点，实现从模块到工作方式的深度学习转变。此外，本课程还致力于使学员有机会对培训给出开放性的书面和口头形成性评价。

要成功完成 **Error! No text of specified style in document.** 模块的这一课程，学员必须：

- 1) 承诺避免发生需要救援行动的事件
- 2) 通过表现出积极主动的态度和榜样行为，表明其承诺履行此价值观的态度
- 3) 以建设性的方式参与模块的形成性评估

课程 10.1 - 反思会议

讲师应：

- 10.1.1 向学员提供正式学员成绩评估结果的最终反馈，并告知他们是否及格（必须在反思会议前单独通知不及格的学员）
- 10.1.2 帮助学员进行总结性的自我评估，即心理概述和对所学内容进行整理，确定要点，并弥合在模块中学到的知识与在工作方式中应用之间的差距。这可以通过个人反思、提问环节和/或课堂讨论实现



- 10.1.3 重新介绍课程的总体宗旨和目标，以便学员对比学习成果，了解其是否满足先前对课程的期望
- 10.1.4 提供总体反馈，以及学员学习成果反馈
- 10.1.5 鼓励学员检测和提高对自身 WTG 类型/WTG 环境中与训练场景环境中不同的特定要素的认识（便于设想和增强学习转化），并在课程学完后与同事讨论当地特定条件下的高级救援方法和技术
- 10.1.6 激励学员在日常工作中避免需要救援工作的事件，并展示积极态度和榜样行为

学员应：

- 10.1.7 至少对该模块进行在线或书面的形成性评估。

讲师应：

- 10.1.8 答复学员口头反馈的有关内容。



10 机舱、塔架和地下室救援

10.1 机舱、塔架和地下室 模块的宗旨和目标

本模块旨在让学员能够利用行业标准救援设备、方法和技术（包括 GWO 高空作业在内），在 WTG 机舱、塔架和地下室执行伤员救援工作。

机舱、塔架和地下室救援模块应确保学员能够：

- 1) 评估并确定适用于 WTG 机舱、塔架和地下室内不同救援情景的救援策略（相关救援方法、技术、认证设备和所需人员）
- 2) 在救援行动中评估并确定疏散策略，为塔架内外伤员提供清晰的首选疏散路线
- 3) 说明和演示各种救援情景下，如何识别并适当选择相关认证和结构锚点
- 4) 说明和应用提升角、角系数和偏差的概念
- 5) 说明国家和地方对 WTG 直升机救援的要求和/或程序，包括伤员准备、WTG 准备、停机坪安全区和安全行为
- 6) 说明执行救援行动时，封闭空间中有害能源的常见风险和危险并控制此类风险和危险
- 7) 应用救援方法和技术，从 WTG 机舱、塔架和地下室利用救援担架和脊柱板、手动或电动升降救援系统（救援装置、滑轮系统或类似设备）执行升降救援
- 8) 在封闭空间中，将安全带和其他 PPE（如头盔、护目镜）装配到伤员身上
- 9) 将伤员安放在垂直或水平放置的救援担架和脊柱板上，通过定时检查、使用颈托等救援设备、避免无意识伤员头部向下等措施，安全运送伤员。
- 10) 使用救援担架或脊柱板平衡地手动运送伤员
- 11) 悬停时直接从平衡伤员水平位置改变为垂直放置（或相反）
- 12) 在机舱、塔架和地下室中，使用安全、合适的（认证或结构）锚点、提升角、偏差和救援设备边缘加固为执行救援工作
- 13) 利用伤员个人防坠落措施执行伤员救援，必要时作为防跌落支持
- 14) 如因照明条件不佳而有此需要，在 WTG 机舱、塔架和地下室中使用个人手电筒（如头盔灯）执行救援工作
- 15) 担任非正式救援队协调员，执行现场评估和危险识别，评估和确定救援策略并练习明确沟通



- 16) 无论是作为团队协调员还是团队成员，在紧张的救援行动中与救援队成员清晰、准确的沟通
- 17) 与其他急救人员（如船员或救护车工作人员）明确沟通并给予指导，包括协调伤员移交时也应如此
- 18) 使用工业救援设备（滑索）在空中水平运送伤员，运送距离为涡轮长度
- 19) 以安全可控的方式使用上升救援技术和设备（手动和电动）将伤员运送到更高的平台

学员将能够：

- 20) 了解救援队中配备协调员的好处，以及相关责任
- 21) 积极参与讨论，探讨哪些高级救援准备工作，以及应急和沟通程序适合自己所在的组织
- 22) 承诺避免发生事故，以免有进行救援行动的需要
- 23) 通过表现出积极主动的态度和榜样行为，承诺自己会履行此价值观。

10.2 机舱、塔架和地下室模块的能力要求

- 1) 使用行业标准救援设备，从 **WTG** 机舱、塔架和地下室中的封闭空间到主集合区（地面或过渡件）或第二集合区（船）执行升降救援工作

注意： 不包括伤员位于机舱外和塔架外的救援情况

- 2) 作为救援队协调员，以小组形式执行这些救援工作
- 3) 为接受 **WTG** 直升机救援的伤员进行准备工作。

10.3 机舱、塔架和地下室 模块的时长

完成此模块所需的总面授时间估计为 **14** 小时。这是基于模块时间表中给出的时间估计。

培训机构不得超过下表 **10-3** 中给出的每天培训时长。

培训机构必须确保有足够时间供具有先前经验的学员以对全班具有建设性的方式分享他们与模块相关的经验。

	每天培训最长持续时间
面授时间	8 小时
每天培训总时长	10 小时



表 10-3 - 培训日课程最长持续时间

注意： 面授时间包括授课内容、实践练习以及与这些课程直接相关的活动。

培训日总时长包括面授时间、用餐和休息时间以及培训地点间的交通时间（如适用）。

10.4 机舱、塔架和地下室 教师/学员比

理论课程显示的比率表示可以参加课程的最大学员人数

实践课程显示的比率表示活动中一位讲师可以监督的最大学员人数。

模块	课程	教师/学员比
机舱、塔架和地下室模块	理论	1:12
	实践	1:4

表 10-4 - GWO NTB 讲师/学员比

10.5 适用于 机舱、塔架和地下室 模块的设备

须准备好附件 3 列出的培训所需的设备，并且该设备必须符合附件 3 中表 A3-2 所列国家法律要求（如适用）。

10.6 机舱、塔架和地下室 模块时间表

本 **Error! No text of specified style in document.** 培训模块中课程的提供顺序可能有所不同。

模块时间表给出了每节课的大致时长。培训机构可以选择按照其他时间表提供培训课程，只要不缩减课程总时长和实践课程的总时长即可。如果可行，还可以在实践练习中教授理论课程。

注意： 时间表中规定的"FLEXITIME"必须用于理论和/或实践课程

课	课程	大致时长
1	简介	
	1.1 安全说明和应急程序设施	



			讲师和学员演示 总体宗旨和目标及议程 动力 持续评估	
总计				30 分钟
2	您所在组织的应急预案	2.1	您所在组织的应急预案	
		2.2	疏散策略	
总计				30 分钟
3	培训期间预防受伤的控制措施 (第 1 天和第 2 天)	3.1	今天培训的准备工作, 包括 - 检查/穿戴 PPE - 培训期间预防受伤的控制措施 - 热身	
总计				35 分钟
4	颈托	4.1	颈托的使用	
总计				25 分钟
5	固定伤员	5.1	固定伤员	
总计				50 分钟
6	升降救援系统	6.1	升降救援系统	
		6.2	索具装置选项 — 将救援设备与 PPE 绳索结合使用	
总计				25 分钟
7	将伤员从机舱疏散到塔架底座	7.1	实践练习: 塔架内外疏散	
总计				120 分钟
8	封闭空间救援	8.1	封闭空间救援 — 练习	
总计				110 分钟
9	匍匐空间救援		匍匐空间救援 — 练习	
总计				200 分钟
10	上升救援	10.1	上升救援 — 简介	
		10.2	塔架内外上升救援 — 实践练习	
总计				90 分钟
11	评估	11.1	反思会议	
		11.2	形成性评价	
总计				20 分钟
共计				735 分钟
			弹性时间	105 分钟
合计				840 分钟

表 10-6 – GWO 机舱、塔架和地下室模块时间表



10.7 机舱、塔架和地下室 模块的详细说明

机舱、塔架和地下室 模块的指定学习成果包括：

注意： 注册的行政环节应在课程开始前完成。

第 1 课 - 简介

30 分钟

本课旨在向学员介绍课程情况，让大家互相认识，并说明设施情况以及本课程对学员的期望。

要成功完成 **Error! No text of specified style in document.** 模块的这一课程，学员必须能够：

- 1) 说明培训设施的安全规程和应急程序
- 2) 知道紧急出口、设备及相关培训设施的位置
- 3) 认识讲师和其他学员
- 4) 描述主要目的和主要学习目标
- 5) 根据《学员评估表》说明持续评估。
- 6) 表明自己对课程的期望

课程 1.1 - 安全说明和应急程序

讲师应讲解：

- 1.1.1 符合内部程序的安全说明
- 1.1.2 课程期间学员所在区域的应急程序和紧急出口。

课程 1.2 - 设施

讲师应：

- 1.2.1 对现场设施（行政、用餐区、休息室等）进行一般说明

课程 1.3 - 讲师和学员演示



讲师应：

- 1.3.1 确保所有学员都在 WINDA 中注册好个人学员档案，并在完成培训课程前提供其 WINDA ID。
- 1.3.2 简要介绍其作为讲师的背景等情况

学员应：

- 1.3.3 简要介绍其工作职能、陆上/海上工作经验、风能行业就业时间以及预期的主要工作地点等。
- 1.3.4 表明自己对课程的期望。

课程 1.4 - 总体宗旨和目标及议程

讲师应讲解：

- 1.4.1 本 ART 模块的总体宗旨和目标及议程，重点强调救援队协调员的作用。

课程 1.5 - 动力

讲师应讲解：

- 1.5.1 为什么高级救援准备工作和技能非常重要
- 1.5.2 积极参与课程的重要性
- 1.5.3 学员面临怎样的挑战，以及为什么

课程 1.6 - 持续评估

讲师应讲解：

- 1.6.1 进行持续评估的原因
- 1.6.2 GWO 学员评估表及其用法
- 1.6.3 对学员的期望



第 2 课 - 您所在组织的应急预案

30 分钟

本课旨在提高学员对应急预案和疏散策略的认识。这是为了让学员了解应该寻求哪些信息，了解其所在组织中适用哪些具体的救援准备工作和救援程序。

要成功完成 **Error! No text of specified style in document.** 模块的这一课程，学员必须：

- 1) 积极参与讨论，探讨哪些具体救援准备工作，以及应急、沟通和指挥程序适合自己所在的组织
- 2) 在决定救援策略时，认识到可用救援准备工作的局限性
- 3) 说明在救援行动中确定疏散策略时应考虑到哪些方面，为塔架内外伤员提供清晰的首选疏散路线。

课程 2.1 - 您所在组织的应急预案

讲师和学员应讨论：

- 2.1.1 哪些具体的机舱/塔架/地下室救援准备工作，以及应急和沟通程序适合自己所在的组织，比如说关于：
- 2.1.2 救援行动可用救援人员人数（现场）和可增派的救援人员人数
- 2.1.3 救援培训级别取决于您在 WTG 的工作区和工作人员的数量（如在轮毂或塔架中工作）
- 2.1.4 救援行动的通讯程序，例如与后援/救援小组、急救 (EMT) 人员的沟通，即救护车和消防服务、现场领导、服务船、直升机搜救 (SAR)，以及通讯工具 — 无线电或电话（手机、IP 电话或卫星电话）
- 2.1.5 行动指挥程序，如现场领导指挥或救援队指挥
- 2.1.6 国家和/或地方要求（如封闭空间规范和程序）
- 2.1.7 专业应急响应机构到达的预估时间
- 2.1.8 在此次培训中，关于其自身 WTG 类型/WTG 环境中的哪些特定要素可能与培训场景环境有所不同，需要注意哪些方面（可视化并增强学习转化），例如
- 2.1.9 涡轮机设计（如布局、通路、出入通道、部件、障碍物、舱口、停机坪）
- 2.1.10 （认证/结构/位置）锚点



2.1.11 救援设备（类型/数量/位置）

2.1.12 应急灯（系统/设备）

课程 2.2 - 疏散策略

讲师应：

- 2.2.1 讲解如何在救援行动中评估并确定疏散策略，为塔架内外伤员提供清晰的首选疏散路线，要考虑到伤员的医疗状况、时间限制、过渡件大小和配置、机舱迎风位置、疏散口位置以及干扰风速、风向、温度和风冷的因素
- 2.2.2 讲解如何减轻过渡件大小和配置、机舱迎风位置、疏散口位置以及干扰风速、风向的影响，通过向外疏散口将伤员下放；
 - a. 从机舱到过渡件 — 通过被动救援装置和标语（如有用）
 - b. 从过渡件到船 — 通过主动或被动救援装置和标语（如有用）
- 2.2.3 讲解将伤员从过渡件疏散到船的挑战、方法和技术，重点说明被动或主动救援装置的优缺点、如何与船员沟通以及小心将伤员下放到海面不平稳的船上的程序和技术
- 2.2.4 演示特定救援装置的正确使用方式
- 2.2.5 演示如何在被动装置中连接和安装救援装置以及如何固定绳索
- 2.2.6 讲解设备的要求、用途和限制
- 2.2.7 讲解适用于特定 WTG 高度的常见附加绳索的长度
- 2.2.8 根据制造商说明书讲解/演示上述内容
- 2.2.9 讲解在向外疏散时，使用带升降绳的救援担架与不带升降绳的救援担架/脊柱板的优缺点
- 2.2.10 分别讲解和演示如何在被动和主动装置中连接和安装救援装置，以及如何在装置上使用防跌落绳索，完美地水平排列（如有需要且如果可能）平衡伤员
- 2.2.11 讲解如何将伤员抬出 WTG，最好是脚先出去，避免因舱口开门接触而导致伤员颈部/头部受伤，如果无法降低这种风险，则可以头部先行将伤者抬出 WTG
- 2.2.12 讲解如何在使用标语悬停时，谨慎操作和平衡伤员/将伤员抬出 WTG，同时避免昏迷的伤员头部向下放置，防止胃液倒流



第 3 课 - 培训期间预防受伤的控制措施（第 1 天和第 2 天）

35 分钟

讲师应：

- 3.1.1 讲解与特定培训设施和培训相关的深度控制措施，避免在培训期间受伤，例如
- 3.1.2 确保已对有关培训设施进行相关上锁挂牌 (LOTO) 操作，并在开始实践练习之前与学员沟通 LOTO 状态
- 3.1.3 领导大家进行热身运动，活动身体、脚踝、手腕和背部的主要肌肉群，参考：附件 3：热身运动指南

学员应：

- 3.1.4 对个人防跌落设备执行用户检查
- 3.1.5 参加热身运动，活动身体、脚踝、手腕和背部的主要肌肉群。

第 4 课 - 颈托

25 分钟

注意： 两人一组练习；每位学员 2 个练习，一坐一躺；推荐由人来扮演伤员

本课旨在让学员能够合理使用颈托，确保救援行动中伤员气道和呼吸道打开。

要成功完成 **Error! No text of specified style in document.** 模块的这一课程，学员必须能够：

- 1) 准备颈托，并为失去意识的伤员佩戴好
- 2) 检查伤员是否正确佩戴颈托
- 3) 确保伤员在佩戴好颈托后打开气道 ("A") 和呼吸道 ("B")
- 4) 为失去意识且佩戴颈托的伤员戴好头盔和护目镜
- 5) 对坐着和平躺的伤员演示上述技能



课程 4.1 - 颈托的使用

讲师应讲解和演示如何在无人协助的情况下，对伤员进行以下处理：

- 4.1.1 准备并佩戴颈托
- 4.1.2 为伤员穿戴 PPE，即头盔和护目镜
- 4.1.3 通过对颈托进行专项检查确保正确使用
- 4.1.4 确保伤员在佩戴好颈托后打开气道 ("A") 和呼吸道 ("B")

每位学员应进行以下实践：

- 4.1.5 为坐着和平躺的伤员准备、佩戴和检查颈托并穿戴护目镜
- 4.1.6 确保伤员在佩戴好颈托后打开气道 ("A") 和呼吸道 ("B")

第 5 课 - 固定伤员

50 分钟

注意： 两人一组练习；每位学员 1 个练习；推荐由人来扮演伤员

本课旨在让学员能够为伤员穿戴好安全带，并将其固定在救援担架和脊柱板上，以便安全运送伤员。

要成功完成 **Error! No text of specified style in document.** 模块的这一课程，学员必须能够在无人协助的情况下：

- 1) 为失去意识且佩戴颈托的伤员戴好头盔和护目镜
- 2) 为失去意识的伤员佩戴安全带
- 3) 将失去意识的伤员固定在救援担架和脊柱板上

课程 5.1 - 固定伤员

讲师应讲解如何：



- 5.1.1 为失去意识的伤员佩戴安全带，重点说明在佩戴前松开受伤人员肩带的重要性（以便轻松正确地伤员佩戴安全带）
- 5.1.2 根据制造商说明书，将失去意识的伤员固定在救援担架和脊柱板上

每位学员应进行以下实践：

- 5.1.3 为失去意识的伤员准备、佩戴和检查颈托并穿戴好 PPE 头盔和护目镜
- 5.1.4 在佩戴好颈托后和固定伤员期间确保伤员气道 ("A") 和呼吸道 ("B") 打开
- 5.1.5 为失去意识的伤员佩戴安全带
- 5.1.6 根据制造商说明书，将失去意识的伤员固定在救援担架和脊柱板上。

第 6 课 - 升降救援系统

25 分钟

本课旨在向学员介绍用于有限距离救援的升降救援系统（救援装置、滑轮系统或类似组件），包括索具装置选项。

要成功完成 **Error! No text of specified style in document.** 模块的这一课程，学员必须能够：

- 1) 说明特定升降救援系统的正确用法
- 2) 说明如何连接、安装和固定系统
- 3) 说明系统的要求、用途和限制
- 4) 说明系统的最大升降距离
- 5) 说明索具装置选项，如将救援设备与 PPE 绳索结合使用的方法。

课程 6.1 - 升降救援系统

讲师应讲解和演示：

- 6.1.1 特定升降救援系统的正确用法
- 6.1.2 如何连接并固定系统以及如何固定绳索
- 6.1.3 系统的要求、用途和限制



- 6.1.4 系统的最大升降距离
- 6.1.5 提升角、角系数、偏差和边缘保护理念
- 6.1.6 根据制造商说明书讲解/演示上述内容
- 6.1.7 如何利用救援设备在机舱内准备和固定滑索（索道），用于水平运输
- 6.1.8 举例说明/演示将救援设备与 PPE 绳索结合使用，达到用索具高效固定可用设备，并在救援行动期间尽量减少重新固定工作的方法

课程 6.2 - 疏散策略

20 分钟

讲师应：

- 6.2.1 讲解如何在救援行动中评估并确定疏散策略，为塔架内外伤员提供清晰的首选疏散路线，要考虑到伤员的情绪状态和身体状况、时间限制、过渡件大小和配置、机舱迎风位置、疏散口位置以及干扰风速、风向、温度和风冷的因素
- 6.2.2 讲解如何减轻过渡件大小和配置、机舱迎风位置、疏散口位置以及干扰风速、风向的影响，通过向外疏散口将伤员下放；
 - a. 从轮毂/机舱到过渡件 — 通过被动救援装置和标语（如有用）
 - b. 从过渡件到船 — 通过主动或被动救援装置和标语（如有用）
- 6.2.3 讲解将伤员从过渡件疏散到船的挑战、方法和技术，重点说明被动或主动救援装置的优缺点、如何与船员沟通以及小心将伤员下放到海面不平稳的船上的程序和技术
- 6.2.4 演示特定救援装置的正确使用方式
- 6.2.5 演示如何在被动装置中连接和安装救援装置以及如何固定绳索
- 6.2.6 讲解设备的要求、用途和限制
- 6.2.7 讲解适用于特定 WTG 高度的常见附加绳索的长度
- 6.2.8 根据制造商说明书讲解/演示上述内容
- 6.2.9 讲解在向外疏散时，使用带升降绳的救援担架与不带升降绳的救援担架/脊柱板的优缺点
- 6.2.10 分别讲解和演示如何在被动和主动装置中连接和安装救援装置，以及如何在装置上使用防跌落绳索，完美地水平排列（如有需要且如果可能）平衡伤员



- 6.2.11 讲解如何将伤员抬出 WTG，最好是脚先出去，避免因舱口开门接触而导致伤员颈部/头部受伤，如果无法降低这种风险，则可以头部先行将伤者抬出 WTG
- 6.2.12 讲解如何在使用标语悬停时，谨慎操作和平衡伤员/将伤员抬出 WTG，同时避免昏迷的伤员头部向下放置，防止胃液倒流。

第 7 课 - 将伤员从机舱疏散到塔架底座

120 分钟

注意： 建议使用假人；小组练习，一人担任团队协调员：

注意： 两到四人一组，每位学员 1 次从机舱到主集合区（地面/过渡件）的内部疏散练习，采用主动救援装置。

注意： 两人一组，每组 1 次从机舱到主集合区（地面/过渡件）的外部疏散练习，采用带标语的被动救援装置。

注意： 每项练习包括：救援策略规划、救援工作和讲师指导评估。

本课旨在让学员能够以安全可靠的方式将伤员从塔架内外轮毂或机舱疏散到主集合区（地面或过渡件），并从过渡件疏散到第二集合区（船）

要成功完成本 **Error! No text of specified style in document.** 模块的这一课程，学员必须能够：

- 1) 在救援行动中评估并确定疏散策略，为塔架内外伤员提供清晰的首选疏散路线
- 2) 说明和演示各种救援情景下，如何识别并适当选择相关认证和结构锚点
- 3) 说明和应用提升角、角系数和偏差的概念。
- 4) 说明执行救援行动时，WTG 封闭空间中有害能源的常见风险和危险并控制此类风险和危险
- 5) 应用救援方法和技术，利用救援担架和脊柱板、升降救援系统（救援装置、滑轮系统或类似设备）执行从 WTG 到主集合区（地面或过渡件）和第二集合区（船）的下降救援
- 6) 在封闭空间内，通过在伤员胸部周围应用救生吊索并为其穿戴其他相关 PPE（如头盔、护目镜），帮助其穿戴好安全带或临时安全带



- 7) 将伤员安放在垂直或水平放置的救援担架和脊柱板上，通过定时检查、使用颈托等救援设备、避免无意识伤员头部向下等措施，安全运送伤员。
- 8) 使用救援担架和脊柱板平衡地手动运送伤员
- 9) 悬停时直接从平衡伤员水平位置改变为垂直放置（或相反）
- 10) 在机舱、塔架和地下室中，使用安全、合适的（认证或结构）锚点、提升角、偏差和救援设备边缘加固为执行救援工作
- 11) 利用伤员个人防坠落措施执行伤员救援，必要时作为防跌落支持
- 12) 将伤员从机舱疏散到塔架底座，如因照明条件不佳而有相关需要，则使用个人手电筒（如头灯）
- 13) 担任非正式救援队协调员，执行现场评估和危险识别，评估和确定救援策略
- 14) 无论是作为团队协调员还是团队成员，在紧张的救援行动中与救援队成员清晰、准确的沟通
- 15) 与其他急救人员（如船员或救护车工作人员）明确沟通并给予指导，包括协调伤员移交时也应如此
- 16) 了解救援队中配备协调员的好处，以及相关责任
- 17) 积极参与讨论，探讨哪些高级救援准备工作，以及应急和沟通程序适合自己所在的组织。



课程 7.1 - 实践练习：塔架内外疏散

讲师应：

- 7.1.1 根据第 2.6 节的控制措施，重点介绍有助于避免在特定练习场景相关的训练期间受伤的具体控制措施，避免在训练期间受伤
- 7.1.2 介绍具体练习的相关情况，包括（根据需要进行）：
 - a. 任命该练习的团队协调员，并介绍此职位的相关任务和责任
 - b. 介绍相关救援策略、方法和技术
 - c. 重点介绍确定在 **WTG** 中将伤员固定在救援担架/脊柱板上的位置时需要注意的事项
 - d. 重点介绍要使用的伤员安置方法（即水平或垂直安置）
 - e. 重点介绍将升降援系统连接到伤员身上或救援担架/脊柱板上的位置（即安全带前后连接点）
 - f. 重点介绍如何针对具体的救援行动场景组织救援队（谁负责什么工作）
 - g. 讲师评估中将包含哪些具体要素/课程内容
- 7.1.3 在完成救援工作工作时，在评估中回顾本节课的相关学习目标/主题（即向学员提供反馈），重点放在以下方面：
 - a. 积极反馈
 - b. 改善建议和替代方案
 - c. 学员反思其自身 **WTG** 环境/实践中的哪些特定要素与培训场景环境有所不同（可视化并增强学习转化）
 - d. 练习期间的学员风险消减。
- 7.1.4 讲师应指导和支持学员：
 - a. 手动操作升降系统。
 - b. 伤员防坠落支持（如有需要）

学员应在小组中展示并应要求说明如何：

- 7.1.5 在救援行动期间识别和控制 **WTG** 中的具体危险/风险，例如危险能源（机械、电气、液压、气动、磁性、加压物 — 即 **LOTO**）、封闭空间区（危险材料、低氧）、照明条件不佳、坠物、



人工搬运情况不佳、温度/工作环境（脱水、中暑、精疲力竭）、伤员悬吊创伤（反复从 GWO WAH 进入高级救援环境）、滑倒和绊倒

- 7.1.6 评估并确定适用于 WTG 中救援情景的疏散策略（相关救援方法、路线技术、认证设备和所需人员）
- 7.1.7 为伤员（最好由人来扮演伤员）做好安全运输准备（即穿戴颈托、安全带和其他 PPE，并将其固定在救援担架或脊柱板上）
- 7.1.8 使用救援担架或脊柱板平衡地手动运送伤员（假人），或者如果适用，使用滑索（索道）运送伤员
- 7.1.9 安全妥善地将救援装置固定到伤员（假人）身上
- 7.1.10 在练习中进行外部疏散时使用标语
- 7.1.11 从水平放置变为垂直放置时（反之亦然），平衡伤员（假人），以便通过舱口或类似位置向下运送伤员。
- 7.1.12 选择和利用认证和结构锚点
- 7.1.13 应用提升角、角系数、偏差和边缘保护理念
- 7.1.14 用适当的方式固定和操纵升降救援系统，以便安全高效地使用索具装置，包括使用伤员个人防护设备支持系统
- 7.1.15 应用救援方法、技术并进行清晰明确的沟通，以便在 WTG 中执行安全升降救援工作
- 7.1.16 在整个救援行动中定时检查伤员情况
- 7.1.17 以团队成员或团队协调员身份执行救援工作
- 7.1.18 使用被动救援装置执行从 WTG 机舱到主集合区（地面或过渡件）的塔架外疏散（假人）
- 7.1.19 使用主动救援装置执行从 WTG 机舱到主集合区（地面或过渡件）的塔架内疏散（假人），即救援人员携带绳包，在伤员下方控制伤员的下降
- 7.1.20 使用主动救援装置执行从过渡件到第二集合区（船）的疏散（假人）



第 8 课 - 封闭空间救援

110 分钟

注意： 建议使用假人；两人一组练习，一人担任团队协调员；每个团队 2 个练习。

注意： 每项练习包括：救援策略规划、救援工作和讲师指导评估。

涡轮机上有几个位置水平和垂直空间较小，但偶尔会需要在此工作，例如，在地下室/过渡件、偏荡部分、变压器室内或直接驱动 WTG 的顶篷和发电机之间的位置。

本课旨在让学员能够运用各种技术，将伤员从机动性受限、装备足够模拟资产的区域疏散到可以进行急救的位置。

要成功完成 **Error! No text of specified style in document.** 模块的这一课程，学员必须能够：

- 1) 应用相关技术，以可控方式从封闭空间成功救援伤员
- 2) 评估并确定适用于封闭空间救援情景的救援策略（相关救援方法、技术、认证设备和所需人员）
- 3) 说明和演示封闭空间情景下，如何识别并适当选择相关认证和结构锚点
- 4) 说明和应用提升角、角系数和偏差的概念
- 5) 说明执行救援行动时，WTG 封闭空间中有害能源的常见风险和危险并控制此类风险和危险
- 6) 应用救援方法和技术，在 WTG 中利用救援担架和脊柱板、升降救援系统（救援装置、滑轮系统或类似设备）执行升降救援
- 7) 在封闭空间内，通过在伤员胸部周围应用救生吊索并为其穿戴其他 PPE（如头盔、护目镜），帮助其穿戴好安全带或临时安全带
- 8) 评估并确定伤员和/或脊柱板/救援担架上的合适连接点，即安全带前后的连接点以及脊柱板/救援担架顶部或底部的连接点
- 9) 在充分了解伤员被困位置、清楚如何缓慢升降伤员并将其小心运出现场的前提下，进入事故现场执行救援工作，并不断评估救援工作



- 10) 将伤员安放在垂直或水平放置的救援担架和脊柱板上，通过定时检查、使用颈托等救援设备、避免无意识伤员头部向下等措施，安全运送伤员。
- 11) 使用救援担架或脊柱板平衡地手动运送伤员
- 12) 在 WTG 中悬停时直接从平衡伤员水平位置改变为垂直放置（或相反）
- 13) 在机舱、塔架和地下室中，使用安全、合适的（认证或结构）锚点、提升角、偏差和救援设备边缘加固为执行救援工作
- 14) 在 WTG 中利用伤员个人防坠落措施执行伤员救援，必要时作为防跌落支持。
- 15) 如因照明条件不佳而有此需要，在 WTG 封闭空间中使用个人手电筒（如头盔灯）执行救援工作
- 16) 担任非正式救援队协调员，执行现场评估和危险识别，评估和确定救援策略
- 17) 无论是作为团队协调员还是团队成员，在紧张的救援行动中与救援队成员清晰、准确的沟通
- 18) 与其他急救人员（如船员或救护车工作人员）明确沟通并给予指导，包括协调伤员移交时也应如此
- 19) 使用工业救援设备（滑索）在空中水平运送伤员，运送距离为涡轮长度
- 20) 了解救援队中配备协调员的好处，以及相关责任。

课程 8.1 - 封闭空间救援 — 练习

讲师应：

- 8.1.1 根据第 2.6 节的控制措施，重点介绍有助于避免在特定练习场景相关的训练期间受伤的具体控制措施，避免在训练期间受伤
- 8.1.2 介绍具体练习的相关情况，包括（根据需要进行）：
 - a. 任命该练习的团队协调员，并介绍此职位的相关任务和责任
 - b. 用于优化救援装置的不同救援策略、方法和技术，如重新整理固定滑索（索道）的方法和/或从过渡件疏散到第二集合区（船）的方法/技术
 - c. 重点介绍确定在 WTG 中将伤员固定在救援担架/脊柱板上的位置时需要注意的事项
 - d. 指导和支持学员探索不同的索具选项，将升降救援系统连接到伤员或救援担架/脊柱板（安全带前后的连接点，或者救援担架/脊柱板支脚的连接点）上



- e. 重点介绍要使用的伤员安置方法（即水平或垂直安置）
- f. 重点介绍如何针对具体的救援行动场景组织救援队（谁负责什么工作）
- g. 讲师评估中将包含哪些具体要素/课程内容

8.1.3 在完成救援工作工作时，在评估中回顾本节课的相关学习目标/主题（即向学员提供反馈），重点放在以下方面：

- a. 积极反馈
- b. 改善建议和替代方案
- c. 学员反思其自身 WTG 环境/实践中的哪些特定要素与培训场景环境有所不同（可视化并增强学习转化）
- d. 练习期间的学员风险消减。

8.1.4 讲师应指导和支持学员：

- a. 手动操作升降系统。
- b. 伤员防坠落支持（如有需要）

学员应在小组中展示并应要求说明如何：

- 8.1.5 在救援行动期间识别和控制 WTG 中的具体危险/风险，例如危险能源（机械、电气、液压、气动、磁性、加压物 — 即 LOTO）、封闭空间区（危险材料、低氧）、照明条件不佳、坠物、人工搬运情况不佳、温度/工作环境（脱水、中暑、精疲力竭）、伤员悬吊创伤（反复从 GWO WAH 进入高级救援环境）、滑倒和绊倒
- 8.1.6 评估并确定适用于在 WTG 中的救援情景的最佳救援策略（相关救援方法、技术、认证设备和所需人员）
- 8.1.7 为伤员做好安全运输准备（即穿戴颈托、安全带和其他 PPE，并将其固定在救援担架或脊柱板上）
- 8.1.8 从水平放置变为垂直放置时（反之亦然），平衡伤员，以便通过舱口或类似位置向下运送伤员
- 8.1.9 应用适当的人工搬运技巧以平衡、安全的方式运送伤员
- 8.1.10 选择和利用认证和结构锚点
- 8.1.11 应用提升角、角系数、偏差和边缘保护理念



- 8.1.12 用适当的方式固定和操纵升降救援系统，以便安全高效地使用索具装置，包括根据需要使用伤员个人防跌落设备支持系统
- 8.1.13 应用救援方法、技术并进行清晰明确的沟通，以便从 WTG 执行安全升降救援工作
- 8.1.14 在整个救援行动中定时检查伤员情况
- 8.1.15 以团队成员或团队协调员身份执行救援工作
- 8.1.16 明确团队协调员的附加价值
- 8.1.17 在照明条件不佳的情况下执行救援行动
- 8.1.18 通过滑索（索道）将伤员运送到安全舱口，以更有效地控制伤员处理，减少人工搬运。

第 9 课 - 匍匐空间救援

200 分钟

注意： 推荐由人来扮演伤员；两到四人一组练习，一人担任团队协调员；总共最少 6 个练习。

注意： 每项练习包括：救援策略规划、救援工作和讲师指导评估

涡轮机上有几个位置水平和垂直空间非常小，但偶尔会需要在此工作，例如在变压器室、发电机后面或变速箱下方、主轴承或地板下。

本课旨在让学员能够救援伤员，从匍匐空间运送到可以进行急救的位置。

要成功完成 **Error! No text of specified style in document.** 模块的这一课程，学员必须能够：

- 1) 应用相关技术，以可控方式从匍匐空间成功救援伤员
- 2) 评估并确定适用于匍匐空间救援情景的救援策略（相关救援方法、技术、认证设备和所需人员）
- 3) 说明和演示匍匐空间情景下，如何识别并适当选择相关认证和结构锚点
- 4) 说明和应用提升角、角系数和偏差的概念
- 5) 说明执行救援行动时，WTG 匍匐空间中有害能源的常见风险和危险并控制此类风险和危险



- 6) 应用救援方法和技术在匍匐空间进行救援工作，包括使用/不使用救援设备两种，确保获得最佳救援结果
- 7) 在匍匐空间中，通过在伤员胸部周围应用救生吊索并为其穿戴其他 PPE（如头盔、护目镜），帮助其穿戴好安全带或临时安全带
- 8) 评估并确定伤员和/或脊柱板/救援担架上的合适连接点，即安全带前后的连接点以及脊柱板/救援担架顶部或底部的连接点
- 9) 在充分了解伤员被困位置、清楚如何缓慢升降伤员并将其小心运出现场的前提下，进入事故现场执行救援工作，并不断评估救援工作
- 10) 使用安全、合适的（认证或结构）锚点、提升角、偏差和救援设备边缘加固为执行救援工作。
- 11) 利用伤员个人防坠落措施执行伤员救援，必要时作为防跌落支持
- 12) 伤员准备，通过定时检查、使用颈托等救援设备、避免无意识伤员头部向下等措施，安全运送伤员。
- 13) 担任非正式救援队协调员，执行现场评估和危险识别，评估和确定救援策略
- 14) 无论是作为团队协调员还是团队成员，在紧张的救援行动中与救援队成员清晰、准确的沟通
- 15) 与其他急救人员（如船员或救护车工作人员）明确沟通并给予指导，包括协调伤员移交时也应如此
- 16) 了解救援队中配备协调员的好处，以及相关责任。



课程 9.1 - 匍匐空间救援 — 练习

讲师应：

- 9.1.1 根据第 2.6 节的控制措施，重点介绍有助于避免在特定练习场景相关的训练期间受伤的具体控制措施，避免在训练期间受伤
- 9.1.2 介绍具体练习的相关情况，包括（根据需要进行）：
 - a. 任命该练习的团队协调员，并介绍此职位的相关任务和责任。用于优化救援设备的不同救援策略、方法和技术
 - b. 重点介绍确定在 **WTG** 中将伤员固定在救援担架/脊柱板上的位置时需要注意的事项
 - c. 指导和支持学员探索不同的索具选项，将升降救援系统连接到伤员或救援担架/脊柱板（安全带前后的连接点，或者救援担架/脊柱板支脚的连接点）上
 - d. 重点介绍如何针对具体的救援行动场景组织救援队（谁负责什么工作）
 - e. 讲师评估中将包含哪些具体要素/课程内容
- 9.1.3 在完成救援工作工作时，在评估中回顾本节课的相关学习目标/主题（即向学员提供反馈），重点放在以下方面：
 - a. 积极反馈
 - b. 改善建议和替代方案
 - c. 学员反思其自身 **WTG** 环境/实践中的哪些特定要素与培训场景环境有所不同（可视化并增强学习转化）
 - d. 练习期间的学员风险消减
- 9.1.4 讲师应指导和支持学员：
 - a. 手动操作升降系统。
 - b. 伤员防坠落支持（如有需要）

学员应在小组中展示并应要求说明如何：

- 9.1.5 在救援行动期间识别和控制 **WTG** 中的具体危险/风险，例如危险能源（机械、电气、液压、气动、磁性、加压物 — 即 **LOTO**）、封闭空间区（危险材料、低氧）、照明条件不佳、坠物、



人工搬运情况不佳、温度/工作环境（脱水、中暑、精疲力竭）、伤员悬吊创伤（反复从 GWO WAH 进入高级救援环境）、滑倒和绊倒

- 9.1.6 为伤员做好安全运输准备（即穿戴颈托、安全带和其他 PPE，并将其固定在救援担架或脊柱板上）
- 9.1.7 应用适当的人工搬运技巧以平衡、安全的方式运送伤员
- 9.1.8 选择和利用认证和结构锚点
- 9.1.9 应用提升角、角系数、偏差和边缘保护理念。
- 9.1.10 固定和操作手动救援系统，以水平方式运送伤员，以及如何缓解水平救援难题，实现安全救援
- 9.1.11 应用救援方法、技术并进行清晰明确的沟通，以便从 WTG 执行安全升降救援工作
- 9.1.12 在整个救援行动中定时检查伤员情况
- 9.1.13 以团队成员或团队协调员身份执行救援工作
- 9.1.14 明确团队协调员的附加价值
- 9.1.15 在照明条件不佳的情况下执行救援行动

第 10 课 - 上升救援

90 分钟

注意： 建议使用假人；两人一组练习，一人担任团队协调员；每个团队至少 3 个练习：

- 每组 1 次外部上升救援练习；准备伤员，采用被动救援装置执行从塔架外过渡件到机舱/停机坪的上升救援
- 每位学员 1 次内部上升救援练习；准备伤员，采用主动救援装置执行从地下室到主集合区（地面/过渡件）或从塔架内过渡件到机舱/排水坪的上升救援

注意： 每项练习包括：救援策略规划、救援工作和讲师指导评估

直升机运输对海上风能行业越来越重要。如果不用直升机进行紧急运输，疏散路线将始终朝向塔架底座方向。但是，用直升机从停机坪紧急疏散则需要救援队将伤员抬到直升机停机坪即可，无需运送到塔架底座。



本课也涉及带大地下室结构和过渡件的结构。标准疏散设备和技术可能并不总是适用于从这些位置进行远距离上升救援。

目标是让学员能够使用电动升降救援系统，将伤员从较低的平台运送到塔架内外更高的平台上。

要成功完成本课，学员应能够：

- 1) 在救援行动中评估并确定疏散策略，为塔架内外伤员提供清晰的首选疏散路线，包括提高对被困在 **WTG**（如塔架-塔架结构下）中的伤员面临的危险的认识
- 2) 说明和演示各种救援情景下，如何识别并适当选择相关认证和结构锚点
- 3) 说明和演示特定电动升降救援系统的正确使用，包括如何正确连接、操纵和固定系统，以及要求、应用、限制、系绳方式和系统及相关电池电源的最大升降距离
- 4) 说明和应用提升角、角系数和偏差的概念
- 5) 说明国家和地方对陆上/海上 **WTG** 直升机救援的要求和/或程序，包括伤员准备、**WTG** 准备、停机坪安全区和安全行为
- 6) 说明执行救援行动时，**WTG** 封闭空间中有害能源的常见风险和危险并控制此类风险和危险
- 7) 应用救援方法和技术，利用救援担架和/或脊柱板、升降救援系统（电动救援系统）在 **WTG** 中执行从地下室到主集合区（地面/过渡件）、从塔架内过渡件到机舱/停机坪以及从塔架外过渡件到机舱/停机坪的上升救援
- 8) 悬停时直接从平衡伤员水平位置改变为垂直放置（或相反）
- 9) 利用伤员个人防坠落措施执行伤员救援，必要时作为防跌落支持
- 10) 担任非正式救援队协调员，执行现场评估和危险识别，评估和确定救援策略
- 11) 无论是作为团队协调员还是团队成员，在紧张的救援行动中与救援队成员清晰、准确的沟通
- 12) 与其他急救人员（如直升机机组人员或救护车工作人员）明确沟通并给予指导，包括协调伤员移交时也应如此
- 13) 了解救援队中配备协调员的好处，以及相关责任
- 14) 在塔架外上升救援行动中使用被动救援装置（即固定在 **WTG** 中的救援装置）
- 15) 在塔架/地下室内上升救援行动中使用主动救援装置（即连接到伤员身上的救援装置）。

课程 10.1 - 上升救援 — 简介



讲师应：

- 10.1.1 讲解本模块的必要性和重要性
- 10.1.2 演示固定和操作电动设备的方法，包括介绍相关技术规格、要求、应用、限制、防坠落系绳方法以及特定全电动升降救援系统和相关电池电源（充满电）的最大升降距离
- 10.1.3 与学员讨论确定救援策略，为塔架内外伤员提供清晰的首选疏散路线时应考虑哪些要素。包括：
 - a. 伤员暴露在天气环境中，
 - b. 风可能吹动伤员，有撞到塔架的危险，
 - c. 伤员的情绪状态
 - d. 伤员的身体状况
 - e. 时间限制
 - f. 机舱配置和迎风位置
 - g. 疏散口位置
 - h. 疏散路线中有哪些障碍物
- 10.1.4 与学员讨论直升机救援的要求和程序
- 10.1.5 重点介绍用于下降伤员的救援装置的升降距离的具体限制。

课程 10.2 - 塔架内外上升救援 — 实践练习。

讲师应：

- 10.2.1 根据第 2.6 节的控制措施，重点介绍有助于避免在特定练习场景相关的训练期间受伤的具体控制措施，避免在训练期间受伤
- 10.2.2 介绍具体练习的相关情况，包括（根据需要进行）：
 - a. 任命该练习的团队协调员，并介绍此职位的相关任务和责任
 - b. 介绍相关救援策略、方法和技术，包括主动或被动救援装置
 - c. 重点介绍要使用的伤员安置方法（即水平或垂直安置）
 - d. 重点介绍如何针对具体的救援行动场景组织救援队（谁负责什么工作）



e. 讲师评估中将包含哪些具体要素/课程内容

10.2.3 在完成救援工作工作时，在评估中回顾本节课的相关学习目标/主题（即向学员提供反馈），重点放在以下方面：

a. 积极反馈

b. 改善建议和替代方案

c. 学员反思其自身 WTG 环境/实践中的哪些特定要素与培训场景环境有所不同（可视化并增强学习转化）

d. 练习期间的学员风险消减。

10.2.4 讲师应指导和支持学员：

a. 电动升降救援系统

b. 伤员防坠落支持

学员应在小组中展示并应要求说明如何：

10.2.5 在上升救援行动期间识别和控制 WTG 中的具体危险/风险，例如危险能源（机械、电气、液压、气动、磁性、加压物 — 即 LOTO）、封闭空间区（危险材料、低氧）、照明条件不佳、坠物、人工搬运情况不佳、温度/工作环境（脱水、中暑、精疲力竭）、伤员悬吊创伤（反复从 GWO WAH 进入高级救援环境）、滑倒和绊倒

10.2.6 评估并确定适用于上升救援情景的最佳救援策略（相关救援方法、技术、认证设备和所需人员）

10.2.7 为伤员（最好由人来扮演伤员）做好安全运输准备（即穿戴颈托、安全带和其他 PPE，并分别固定在救援担架或脊柱板上）

10.2.8 从水平放置变为垂直放置时（反之亦然），平衡伤员（假人），以便通过舱口或类似位置向下运送伤员

10.2.9 选择和利用认证和结构锚点

10.2.10 应用提升角、角系数、偏差和边缘保护理念。

10.2.11 用适当的方式固定和操作上升救援系统，以便安全高效地使用索具装置，包括根据需要使用伤员个人防跌落设备支持系统

10.2.12 应用救援方法、技术并进行清晰明确的沟通，以便执行安全上升救援



- 10.2.13 在整个救援行动中定时检查伤员情况
- 10.2.14 以团队成员或团队协调员身份执行救援工作。
- 10.2.15 使用被动救援装置执行塔架外上升救援（假人）
- 10.2.16 使用主动救援装置执行塔架/地下室内上升救援（假人）



第 11 课 - 评估

20 分钟

本课旨在使学员能够反思和加工其学习成果和课程中的要点，实现从模块到工作方式的深度学习转变。此外，本课程还致力于使学员有机会对培训给出开放性的书面和口头形成性评价。

要成功完成 **Error! No text of specified style in document.** 模块的这一课程，学员必须：

- 1) 承诺避免发生需要救援行动的事件
- 2) 通过表现出积极主动的态度和榜样行为，表明其承诺履行此价值观的态度
- 3) 以建设性的方式参与模块的形成性评估

课程 11.1 - 反思会议

讲师应：

- 11.1.1 向学员提供正式学员成绩评估结果的最终反馈，并告知他们是否及格（必须在反思会议前单独通知不及格的学员）
- 11.1.2 帮助学员进行总结性的自我评估，即心理概述和对所学内容进行整理，确定要点，并弥合在模块中学到的知识与在工作方式中应用之间的差距。这可以通过个人反思、提问环节和/或课堂讨论实现
- 11.1.3 重新介绍课程的总体宗旨和目标，以便学员对比学习成果，了解其是否满足先前对课程的期望
- 11.1.4 提供总体反馈，以及学员学习成果反馈
- 11.1.5 鼓励学员检测和提高对自身 WTG 类型/WTG 环境中与训练场景环境中不同的特定要素的认识（便于设想和增强学习转化），并在课程学完后与同事讨论当地特定条件下的高级救援方法和技术
- 11.1.6 激励学员在日常工作中避免需要救援工作的事件，并展示积极态度和榜样行为。



课程 11.2 - 形成性评价

学员应：

11.2.1 至少对该模块进行在线或书面的形成性评估。

讲师应：

11.2.2 答复学员口头反馈的有关内容。



11 单人救援：轮毂、导流罩和叶片内部救援 (SR: HSIBR)

11.1 单人救援 HSIBR 模块的宗旨和目标

本模块旨在让学员能够利用行业标准救援设备、方法和技术（包括 GWO 高空作业在内），在 WTG 轮毂、导流罩和叶片中执行单人高级救援工作。

根据学员 HSIBR 模块是否合格，单人救援 HSIBR 模块应确保学员能够：

- 1) 评估并确定适用于在 WTG 轮毂、导流罩和叶片内不同救援情景的单人救援策略（相关救援方法、技术、认证设备、如何组织救援工作以及事故现场）
- 2) 应用救援方法和技术，从 WTG 轮毂、导流罩和叶片内利用救援担架和脊柱板，并手动操作适用于有限距离救援的升降救援系统（救援装置、滑轮系统或类似设备）和其他与学员相关的救援设备执行单人升降救援。

11.2 单人救援 HSIBR 模块的能力要求

- 1) 使用行业标准救援设备，从 WTG 轮毂、导流罩和叶片内到主集合区（地面或过渡件）或第二集合区（船）执行单人下降救援工作

注意： 不包括在叶片外执行的单人救援工作。

11.3 学员加入单人救援 HSIBR 模块的先决条件

单人救援 HSIBR 模块是对轮毂模块的补充，因此拥有有效 HSIBR 证书是先决条件。要参加课程，学员还必须具有有效 GWO 高空作业、GWO 急救和 GWO 人工搬运证书。

11.4 单人救援 HSIBR 模块的时长

完成此模块所需的总面授时间估计为 4 小时 35 分钟。这是基于模块时间表中给出的时间估计。

培训机构不得超过下表 11-4 中给出的每天培训时长。

培训机构必须确保有足够时间供具有先前经验的学员以对全班具有建设性的方式分享他们与模块相关的经验。

每天培训最长持续时间



面授时间	8 小时
每天培训总时长	10 小时

表 11-4 - 培训日课程最长持续时间

注意： 面授时间包括授课内容、实践练习以及与这些课程直接相关的活动。

培训日总时长包括面授时间、用餐和休息时间以及培训地点间的交通时间（如适用）。

11.5 单人救援 HSIBR 模块的教师/学员比

理论课程显示的比率表示可以参加课程的最大学员人数

实践课程显示的比率表示活动中一位讲师可以监督的最大学员人数。

模块	课程	讲师/学员比
单人救援 HSIBR 模块	理论	1:12
	实践	1:4

表 11-5 - GWO 单人救援 HSIBR 模块讲师/学员比

11.6 适用于单人救援 HSIBR 模块的设备

须准备好附件 3 列出的培训所需的设备，并且该设备必须符合附件 3 中表 A3-3 所列国家法律要求（如适用）。

11.7 单人救援 HSIBR 模块时间表

本培训模块中课程的提供顺序可能有所不同。

模块时间表给出了每节课的大致时长。培训机构可以选择按照其他时间表提供培训课程，只要不缩减课程总时长和实践课程的总时长即可。如果可行，还可以在实践练习中教授理论课程。



课	课程	大致时长
1	简介	1.1 安全说明和应急程序 设施 讲师和学员演示 总体宗旨和目标及议程 动力 持续评估
总计		30 分钟
2	单人救援的救援策略	2.1 您所在组织的单人救援组织战略 2.1 单人救援疏散策略
总计		30 分钟
3	培训期间预防受伤的控制措施	3.1 今天培训的准备工作，包括 - 检查/穿戴 PPE - 培训期间预防受伤的控制措施 - 热身
总计		20 分钟
4	轮毂救援演习 1+2（从叶片进行）	4.1 轮毂救援演习 1+2（从叶片进行）
总计		90 分钟
5	轮毂救援演习 3+4（从导流罩进行）	5.1 轮毂救援演习 3+4（从导流罩进行）
总计		90 分钟
6	评估	6.1 反思会议 6.2 形成性评价
总计		15 分钟
合计		275 分钟

表 11-7 - GWO SR HSIBR 模块时间表



11.8 单人救援 HSIBR 模块的详细说明

第 1 课 - 简介

30 分钟

本课旨在向学员介绍课程情况，让大家互相认识，并说明设施情况以及本课程对学员的期望。

要成功完成本模块的这一课程，学员必须能够：

- 1) 说明培训设施的安全规程和应急程序
- 2) 知道紧急出口、设备及相关培训设施的位置
- 3) 认识讲师和其他学员
- 4) 描述主要目的和主要学习目标
- 5) 根据《学员评估表》说明持续评估
- 6) 表明自己对课程的期望。

课程 1.1 - 安全说明和应急程序

讲师应讲解：

- 1.1.1 符合内部程序的安全说明
- 1.1.2 课程期间学员可以使用的所在区域应急程序和紧急出口

课程 1.2 - 设施

讲师应：

- 1.2.1 对现场设施（行政、用餐区、休息室等）进行一般说明

课程 1.3 - 讲师和学员演示

讲师应：

- 1.3.1 确保所有学员都在 WINDA 中注册好个人学员档案，并在完成培训课程前提供其 WINDA ID。



1.3.2 简要介绍其作为讲师的背景等情况

学员应：

1.3.3 简要介绍其工作职能、陆上/海上工作经验、风能行业就业时间以及预期的主要工作地点等。

1.3.4 表明自己对课程的期望

课程 1.4 - 总体宗旨和目标及议程

讲师应讲解：

1.4.1 本 ART 模块的总体宗旨和目标及议程

课程 1.5 - 动力

讲师应讲解：

1.5.1 为什么高级救援准备工作和技能非常重要

1.5.2 积极参与课程的重要性

1.5.3 学员面临怎样的挑战，以及为什么

课程 1.6 - 持续评估

讲师应讲解：

1.6.1 进行持续评估的原因

1.6.2 GWO 学员评估表及其用法

1.6.3 对学员的期望

第 2 课 - 单人救援的救援策略

30 分钟

本课旨在提高学员对策略选择对单人救援的影响的认识，保留其在组织层面的影响和对实际疏散的影响。



要成功完成本模块的这一课程，学员必须：

- 1) 说明与团队高级救援操作相比，单人高级救援行动可能影响更大的重要方面
- 2) 积极参与讨论，探讨哪些具体救援准备工作，以及应急、沟通和指挥程序适合自己所在的组织。
- 3) 在决定单人救援的救援策略、为塔架外或塔架内伤员提供清晰的首选疏散路线时，认识到救援准备工作的局限性。

课程 2.1 - 您所在组织的单人救援组织战略

讲师和学员应讨论：

- 2.1.1 哪些具体的轮毂救援准备工作，以及应急和沟通程序适合自己所在的组织，比如说关于：
- 2.1.2 可用的救援人员数量（现场）和额外（高级救援）支援所需的响应时间
- 2.1.3 救援培训级别取决于您在 **WTG** 的工作区和工作人员的数量（如在轮毂或塔架中工作）
- 2.1.4 救援行动的通讯程序，例如与后援/救援小组、急救 (**EMT**) 人员的沟通，即救护车和消防服务、现场领导、服务船、直升机搜救 (**SAR**)，以及通讯工具 — 无线电或电话（手机、**IP** 电话或卫星电话）
- 2.1.5 国家和/或地方要求（如封闭空间规范和程序）
- 2.1.6 专业应急响应机构到达的预估时间
- 2.1.7 在此次培训中，关于其自身 **WTG** 类型/**WTG** 环境中的哪些特定要素可能与培训场景环境有所不同，需要注意哪些方面（可视化并增强学习转化）
- 2.1.8 涡轮机设计（如布局、通路、出入通道、部件、障碍物、舱口、停机坪）。

课程 2.2 - 单人救援疏散策略

学员必须能够：

- 2.2.1 认识作为独立救援人员，执行救援行动的后果（相较于团队行动），如下所述
- 2.2.2 认识到详尽救援策略规划的重要性，以及如何组织整个计划 and 操作，即何时、做什么、怎样做
- 2.2.3 说明可用 **PPE** 绳索每种（防跌落和坠落制动）只有两条
- 2.2.4 哪些设备要固定/使用/布置在哪里，以便一次性成功安装



- 2.2.5 评估自己应位于何处，以及如何从 IP 的一侧移动到另一侧（如果需要），如通过拆除轮毂和机舱之间的舱门
- 2.2.6 说明如何在救援行动中评估并确定疏散策略、为塔内外伤员提供清晰的首选疏散路线，并说明单人救援的局限性
- 2.2.7 建立逃生出路
- 2.2.8 在您所在的组织中建立与事故/现场指挥的通信方式
- 2.2.9 注意，单人救援行动需要的时间可能比团队救援更多，因而可能对 IP 的医疗状况产生影响。
- 2.2.10 注意因精神或身体压力（如疲劳/乏力和脱水）等而导致的自身能力局限性，以及如何应对。这包括知道什么情况下无法成功完成救援，以及应该怎么做
- 2.2.11 由于可能有受伤和/或疲劳/乏力风险，将人工搬运活动减到最少

第 3 课 - 培训期间预防受伤的控制措施

20 分钟

讲师应：

- 3.1.1 讲解与特定培训设施和培训相关的深度控制措施，避免在培训期间受伤，例如
- 3.1.2 确保已对有关培训设施进行相关上锁挂牌 (LOTO) 操作，并在开始实践练习之前与学员沟通 LOTO 状态
- 3.1.3 领导大家进行热身运动，活动身体、脚踝、手腕和背部的主要肌肉群，参考：附件 3：热身运动指南。

学员应：

- 3.1.4 对个人防跌落设备执行用户检查
- 3.1.5 参加热身运动，活动身体、脚踝、手腕和背部的主要肌肉群。

第 4 课 - 轮毂救援演习 1+2（从叶片进行）

90 分钟



注意： 每个练习一位学员；推荐使用假人

涡轮机上有几个位置水平和垂直空间较小，但偶尔会需要在此工作，比如轮毂、导流罩或叶片。

本课旨在让学员能够作为独立救援人员，在 **WTG** 叶片中和轮毂外成功执行伤员救援工作。

要成功完成本模块的这一课程，学员必须能够：

- 1) 了解详尽救援策略规划的价值并说明在单人高级救援行动前制定详尽规划的重要性，以及缺乏规划的可能后果
- 2) 演示哪些设备要固定/使用/布置在哪里，以便一次性高效成功安装，最大限度地减少救援行动期间重新装配的需要
- 3) 确保装配的装置能够由单人操作，按预期运行
- 4) 演示其在救援行动中应位于何处，以及如何从 **IP** 的一侧移动到另一侧（如果需要）
- 5) 建立逃生出路
- 6) 演示您所在的组织与（模拟）事故/现场指挥的通信方式
- 7) 认识到自身能力的局限性，如何应对这种局限性以及在这种情况下应该怎么做
- 8) 将人工搬运活动减到最少
- 9) 根据需要（即手动操作的升降救援系统未经过个人升降认证时），使用伤员的个人防跌落设备支持系统执行救援工作
- 10) 执行现场评估和危险识别，评估和确定救援策略
- 11) 与其他急救人员（如船员或救护车工作人员）明确沟通并给予指导，包括协调伤员移交时也应如此。



课程 4.1 - 轮毂救援演习 1+2 (从叶片进行)

讲师应：

- 4.1.1 根据控制措施部分，重点介绍有助于避免在特定练习场景相关的训练期间受伤的具体控制措施，避免在训练期间受伤
- 4.1.2 介绍具体练习的相关情况，包括（根据需要进行）：
- 4.1.3 任命练习中的独立救援人员，并介绍任务
- 4.1.4 重点介绍独立救援人员应应用团队轮毂救援行动的原则、方法和技术，并在行动中考虑到上述单人救援的重要方面
- 4.1.5 指导和支持学员探索不同的索具选项，将升降救援系统连接到伤员或救援担架/脊柱板（安全带前后的连接点，或者救援担架/脊柱板支脚的连接点）上
- 4.1.6 重点介绍要使用的伤员安置方法（即水平或垂直安置）
- 4.1.7 重点介绍确定在 WTG 中将伤员固定在救援担架/脊柱板上的位置时需要注意的事项
- 4.1.8 讲师评估中将包含哪些具体要素/课程内容
- 4.1.9 在完成救援工作工作时，在评估中回顾本节课的相关学习目标/主题（即向学员提供反馈），重点放在以下方面：
 - a. 积极反馈
 - b. 改善建议和替代方案
 - c. 学员反思其自身 WTG 环境/实践中的哪些特定要素与培训场景环境有所不同（可视化并增强学习转化）
 - d. 规划的重要性
 - e. 练习期间的学员风险消减。
 - f. 如有必要，讲师应指导和支持学员为伤员进行防跌落支持

学员应展示并应要求说明如何：

- 4.1.10 在救援行动期间识别和控制 WTG 中的具体危险/风险，例如危险能源（机械、电气、液压、气动、磁性、加压物 — 即 LOTO）、封闭空间区（危险材料、低氧）、照明条件不佳、坠物、



人工搬运情况不佳、温度/工作环境（脱水、中暑、精疲力竭）、伤员悬吊创伤（反复从 GWO WAH 进入高级救援环境）、滑倒和绊倒

- 4.1.11 评估并确定适用于在 WTG 叶片中的救援情景的最佳救援策略（相关救援方法、技术、认证设备）
- 4.1.12 为伤员做好安全运输准备（即穿戴颈托、安全带和其他 PPE，并将其固定在救援担架或脊柱板上）
- 4.1.13 用适当的方式固定和操纵升降救援系统，以便安全高效地使用索具装置，包括根据需要使用伤员个人防跌落设备支持系统
- 4.1.14 应用救援方法、技术并进行明确沟通，以便在 WTG 叶片中执行安全升降救援工作
- 4.1.15 在整个救援行动中定时检查伤员情况
- 4.1.16 从 WTG 叶片到轮毂执行救援工作，例如到轮毂外或进入机舱。

第 5 课 - 轮毂救援演习 3+4（从导流罩进行）

90 分钟

注意： 每个练习一位学员；推荐使用假人

上一课中所述的宗旨、学习目标和要素同样适用于本课，但救援是从导流罩内部进行。

此外，要成功完成本模块的这一课程，学员必须能够：

- 5.1.1 通过滑索（索道）将伤员运送到安全舱口，以更有效地控制伤员处理，减少人工搬运

课程 5.1 - 轮毂救援演习 3+4（从导流罩进行）

讲师应教导上一课中的课程，这些课程也适用于本课，但本课侧重于导流罩

此外，讲师应：

- 5.1.1 重点介绍此特定练习情景的救援策略相较于叶片救援策略（锚点、升降救援系统固定、偏差、技巧等）的差异
- 5.1.2 讲解在机舱中使用滑索（索道）的概念，如何装配索道以及相关的危险和风险



课程 5.2 - 轮毂救援演习 3+4 (从导流罩进行)

学员应展示并应要求讲解如何执行上一课（第 5 课）中的课程，这些课程也适用于本课，但本课侧重于导流罩

此外，学员应展示如何：

- 5.2.1 在机舱内架起滑索（索道），将伤员运送到安全舱口
- 5.2.2 如因照明条件不佳而有此需要，使用个人手电筒（如头盔灯）执行救援工作。

第 6 课 - 评估

15 分钟

本课旨在使学员能够反思和加工其学习成果和课程中的要点，实现从模块到工作方式的深度学习转变。此外，本课程还致力于使学员有机会对培训给出开放性的书面和口头形成性评价。

要成功完成本模块的这一课程，学员必须：

- 1) 承诺避免发生需要救援行动的事件
- 2) 通过表现出积极主动的态度和榜样行为，表明其承诺履行此价值观的态度
- 3) 以建设性的方式参与模块的形成性评估。

课程 6.1 - 反思会议

讲师应：

- 6.1.1 向学员提供正式学员成绩评估结果的最终反馈，并告知他们是否及格（必须在反思会议前单独通知不及格的学员）
- 6.1.2 帮助学员进行总结性的自我评估，即心理概述和对所学内容进行整理，确定要点，并弥合在模块中学到的知识与在工作方式中应用之间的差距。这可以通过个人反思、提问环节和/或课堂讨论实现
- 6.1.3 重新介绍课程的总体宗旨和目标，以便学员对比学习成果，了解其是否满足先前对课程的期望
- 6.1.4 提供总体反馈，以及学员学习成果反馈



- 6.1.5 鼓励学员检测和提高对自身 WTG 类型/WTG 环境中与训练场景环境中不同的特定要素的认识（便于设想和增强学习转化），并在课程学完后与同事讨论当地特定条件下的高级救援方法和技术
- 6.1.6 激励学员在日常工作中避免需要救援工作的事件，并展示积极态度和榜样行为。

课程 6.2 - 形成性评价

学员应：

- 6.2.1 至少对该模块进行在线或书面的形成性评估。

讲师应：

- 6.2.2 答复学员口头反馈的有关内容。



12 单人救援：机舱、塔架和地下室救援 (SR:NTBR)

12.1 单人救援 NTBR 模块的宗旨和目标

本模块旨在让学员能够利用行业标准救援设备、方法和技术（包括 GWO 高空作业在内），在 WTG 机舱、塔架和地下室中执行单人高级救援工作。

根据学员 NTBR 模块是否合格，单人救援 NTBR 模块应确保学员能够：

- 1) 评估并确定适用于 WTG 机舱、塔架和地下室中不同救援情景的单人救援策略（相关救援方法、技术、认证设备、如何组织救援工作以及事故现场）
- 2) 应用救援方法和技术，在 WTG 机舱、塔架和地下室中利用救援担架和脊柱板、手动和电动升降救援系统（救援装置、滑轮系统和类似设备）和其他与学员相关的救援设备执行单人升降救援。

12.2 单人救援 NTBR 模块的能力要求

使用行业标准救援设备，从 WTG 机舱、塔架和地下室中的封闭空间到主集合区（地面、过渡件或直升停机坪）或第二集合区（船）执行单人升降救援工作

- 1) 不包括伤员位于机舱外和塔架外的救援情况。

12.3 学员学习单人救援 NTBR 模块的先决条件

单人救援 NTBR 模块是对 NTBR 模块的补充，因此拥有有效 NTBR 证书是先决条件。要参加课程，学员还必须具有有效 GWO 高空作业、GWO 急救和 GWO 人工搬运证书。

12.4 单人救援 NTBR 模块的时长

完成此模块所需的总面授时间估计为 4 小时 35 分钟。这是基于模块时间表中给出的时间估计。

培训机构不得超过下表 12-4 中给出的每天培训时长。

培训机构必须确保有足够时间供具有先前经验的学员以对全班具有建设性的方式分享他们与模块相关的经验。

	每天培训最长持续时间
面授时间	8 小时



每天培训总时长	10 小时
---------	-------

表 12-4 - 培训日课程最长持续时间

注意： 面授时间包括授课内容、实践练习以及与这些课程直接相关的活动。

培训日总时长包括面授时间、用餐和休息时间以及培训地点间的交通时间（如适用）。

12.5 单人救援 NTBR 模块的教师/学员比

理论课程显示的比率表示可以参加课程的最大学员人数。

实践课程显示的比率表示活动中一位讲师可以监督的最大学员人数。

模块	课程	讲师/学员比
单人救援 HSIBR	理论	1:12
	实践	1:4

表 12-5 - GWO SR HSIBR 模块讲师/学员比

12.6 适用于单人救援 NTBR 模块的设备

须准备好附件 3 列出的培训所需的设备，并且该设备必须符合附件 3 中表 A3-4 所列国家法律要求（如适用）。

12.7 单人救援 NTBR 模块时间表

本培训模块中课程的提供顺序可能有所不同。

模块时间表给出了每节课的大致时长。培训机构可以选择按照其他时间表提供培训课程，只要不缩减课程总时长和实践课程的时长即可。如果可行，还可以在实践练习中教授理论课程。



课	课程	大致时长
1	简介	1.1 安全说明和应急程序 1.2 设施 1.3 讲师和学员演示 1.4 总体宗旨和目标及议程 1.5 动力 1.6 持续评估
总计		30 分钟
2	您所在组织的应急预案	2.1 您所在组织的应急预案 2.2 疏散策略
总计		30 分钟
3	培训期间预防受伤的控制措施	3.1 今天培训的准备工作，包括 - 检查/穿戴 PPE - 培训期间预防受伤的控制措施 - 热身
总计		20 分钟
4	将伤员从机舱疏散到塔架底座	4.1 实践练习：塔架内疏散
总计		40 分钟
5	封闭空间救援	5.1 封闭空间救援 — 练习
总计		50 分钟
6	匍匐空间救援	6.1 匍匐空间救援 — 练习
总计		50 分钟
7	上升救援	7.1 上升救援 — 简介 7.2 塔架内外上升救援 — 实践练习
总计		40 分钟
8	评估	8.1 反思会议 8.2 形成性评价
总计		15 分钟
合计		275 分钟

表 12-7 - GWO SR NTBR 模块时间表



12.8 单人救援 HSIBR 模块的详细说明

第 1 课 - 简介

30 分钟

本课旨在向学员介绍课程情况，让大家互相认识，并说明设施情况以及本课程对学员的期望。

要成功完成本模块的这一课程，学员必须能够：

- 1) 说明培训设施的安全规程和应急程序
- 2) 知道紧急出口、设备及相关培训设施的位置
- 3) 认识讲师和其他学员
- 4) 描述主要目的和主要学习目标
- 5) 根据《学员评估表》说明持续评估
- 6) 表明自己对课程的期望

课程 1.1 - 安全说明和应急程序

讲师应讲解：

- 1.1.1 符合内部程序的安全说明
- 1.1.2 课程期间学员可以使用的所在区域应急程序和紧急出口

课程 1.2 - 设施

讲师应：

- 1.2.1 对现场设施（行政、用餐区、休息室等）进行一般说明

课程 1.3 - 讲师和学员演示

讲师应：

- 1.3.1 确保所有学员都在 WINDA 中注册好个人学员档案，并在完成培训课程前提供其 WINDA ID。



1.3.2 简要介绍其作为讲师的背景等情况

学员应：

1.3.3 简要介绍其工作职能、陆上/海上工作经验、风能行业就业时间以及预期的主要工作地点等。

1.3.4 表明自己对课程的期望

课程 1.4 - 总体宗旨和目标及议程

讲师应讲解：

1.4.1 本 ART 模块的总体宗旨和目标及议程，重点强调救援队协调员的作用

课程 1.5 - 动力

讲师应讲解：

1.5.1 为什么高级救援准备工作和技能非常重要

1.5.2 积极参与课程的重要性

1.5.3 学员面临怎样的挑战，以及为什么

课程 1.6 - 持续评估

讲师应讲解：

1.6.1 进行持续评估的原因

1.6.2 GWO 学员评估表及其用法

1.6.3 对学员的期望

第 2 课 - 单人救援的救援策略

30 分钟

本课旨在提高学员对策略选择对单人救援的影响的认识，保留其在组织层面的影响和对实际疏散的影响。



要成功完成本模块的这一课程，学员必须：

- 1) 说明与团队高级救援操作相比，单人高级救援行动可能影响更大的重要方面
- 2) 积极参与讨论，探讨哪些具体救援准备工作，以及应急、沟通和指挥程序适合自己所在的组织，并能够支持单人救援行动。
- 3) 在决定单人救援的救援策略、为塔架外或塔架内伤员提供清晰的首选疏散路线时，认识到救援准备工作的局限性。

课程 2.1 - 您所在组织的单人救援组织战略

讲师和学员应讨论：

- 2.1.1 哪些具体的轮毂救援准备工作，以及应急和沟通程序适合自己所在的组织，比如说关于：
- 2.1.2 可用的救援人员数量（现场）和额外（高级救援）支援所需的响应时间。
- 2.1.3 救援培训级别取决于您在 **WTG** 的工作区和工作人员的数量（如在机舱或塔架中工作）
- 2.1.4 救援行动的通讯程序，例如与后援救援小组、急救 (**EMT**) 人员的沟通，即救护车和消防服务、现场领导、服务船、直升机搜救 (**SAR**)，以及通讯工具 — 无线电或电话（手机、**IP** 电话或卫星电话）
- 2.1.5 国家和/或地方要求（如封闭空间规范和程序）
- 2.1.6 专业应急响应机构到达的预估时间
- 2.1.7 在此次培训中，关于其自身 **WTG** 类型/**WTG** 环境中的哪些特定要素可能与培训场景环境有所不同，需要注意哪些方面（可视化并增强学习转化）
- 2.1.8 涡轮机设计（如布局、通路、出入通道、部件、障碍物、舱口、停机坪）。

课程 2.2 - 单人救援疏散策略

学员必须能够：

- 2.2.1 认识作为独立救援人员，执行救援行动的后果（相较于团队行动），如下所述。
- 2.2.2 认识到详尽救援策略规划的重要性，以及如何组织整个计划 and 操作，即何时、做什么、怎样做
- 2.2.3 说明可用 **PPE** 绳索每种（防跌落和坠落制动）只有两条
- 2.2.4 哪些设备要固定/使用/布置在哪里，以便一次性成功安装



- 2.2.5 评估自己应位于何处，以及如何从 IP 的一侧移动到另一侧（如果需要），如通过拆除轮毂和机舱之间的舱门
- 2.2.6 说明如何在救援行动中评估并确定疏散策略、提供清晰的首选疏散路线（如拆除救援路线中的舱门），并说明在救援行动中应位于何处才方便经过伤员的位置，以及单人救援的局限性。
- 2.2.7 在您所在的组织中建立与事故/现场指挥的通信方式
- 2.2.8 注意，单人救援行动需要的时间可能比团队救援更多，因而可能对 IP 的医疗状况产生影响。
- 2.2.9 注意因精神或身体压力（如疲劳/乏力和脱水）等而导致的自身能力局限性，以及如何应对。这包括知道什么情况下无法成功完成救援，以及应该怎么做
- 2.2.10 由于可能有受伤和/或疲劳/乏力风险，将人工搬运活动减到最少

第 3 课 - 培训期间预防受伤的控制措施

20 分钟

讲师应：

- 3.1.1 讲解与特定培训设施和培训相关的深度控制措施，避免在培训期间受伤，例如
- 3.1.2 确保已对有关培训设施进行相关上锁挂牌 (LOTO) 操作，并在开始实践练习之前与学员沟通 LOTO 状态
- 3.1.3 领导大家进行热身运动，活动身体、脚踝、手腕和背部的主要肌肉群，参考：附件 3：热身运动指南

学员应：

- 3.1.4 对个人防跌落设备执行用户检查
- 3.1.5 参加热身运动，活动身体、脚踝、手腕和背部的主要肌肉群。

第 4 课 - 将伤员从机舱疏散到塔架底座

40 分钟

注意： 每位学员 1 个练习；推荐使用假人。



注意： 练习包括：救援策略规划、救援工作和讲师指导评估。

本课旨在让学员能够作为独立救援人员，以安全可靠的方式将伤员从塔架内外机舱疏散到主集合区（地面或过渡件），并从过渡件疏散到第二集合区（船）。

要成功完成本模块的这一课程，学员必须能够：

- 4.1.1 在救援行动中评估并确定疏散策略，为塔架内外伤员提供清晰的首选疏散路线
- 4.1.2 应用救援方法和技术，利用救援担架和脊柱板、升降救援系统（救援装置、滑轮系统或类似设备）执行从 **WTG** 到主集合区（地面或过渡件）和第二集合区（船）的单人下降救援。
- 4.1.3 将伤员安放在垂直或水平放置的救援担架和脊柱板上，通过定时检查、使用颈托等救援设备、避免无意识伤员头部向下等措施，安全运送伤员
- 4.1.4 使用救援担架和脊柱板平衡地手动运送伤员
- 4.1.5 悬停时直接从平衡伤员水平位置改变为垂直放置（或相反）
- 4.1.6 在机舱、塔架和地下室中，使用安全、合适的（认证或结构）锚点、提升角、偏差和救援设备边缘加固为执行救援工作
- 4.1.7 利用伤员个人防坠落措施执行伤员救援，必要时作为防跌落支持
- 4.1.8 将伤员从机舱疏散到塔架底座，如因照明条件不佳而有相关需要，则使用个人手电筒（如头盔灯）
- 4.1.9 执行现场评估和危险识别，评估和确定救援策略
- 4.1.10 与其他急救人员（如船员或救护车工作人员）明确沟通并给予指导，包括协调伤员移交时也应如此。

课程 4.2 - 实践练习：塔架内疏散

讲师应：

- 4.2.1 根据第 2.6 节的控制措施，重点介绍有助于避免在特定练习场景相关的训练期间受伤的具体控制措施，避免在训练期间受伤
- 4.2.2 介绍具体练习的相关情况，包括（根据需要进行）：
- 4.2.3 介绍相关救援策略、方法和技术
- 4.2.4 重点介绍确定在 **WTG** 中将伤员固定在救援担架/脊柱板上的位置时需要注意的事项



- 4.2.5 重点介绍要使用的伤员安置方法（即水平或垂直安置）
- 4.2.6 重点介绍将升降援系统连接到伤员身上或救援担架/脊柱板上的位置（即安全带前后连接点）
- 4.2.7 讲师评估中将包含哪些具体要素/课程内容
- 4.2.8 在完成救援工作工作时，在评估中回顾本节课的相关学习目标/主题（即向学员提供反馈），重点放在以下方面：
 - a. 积极反馈
 - b. 改善建议和替代方案
 - c. 学员反思其自身 WTG 环境/实践中的哪些特定要素与培训场景环境有所不同（可视化并增强学习转化）
 - d. 练习期间的学员风险消减。
 - e. 讲师应指导和支持学员：
 - f. 伤员防坠落支持（如有需要）。

学员应展示并应要求说明如何：

- 4.2.9 在救援行动期间识别和控制 WTG 中的具体危险/风险，例如危险能源（机械、电气、液压、气动、磁性、加压物 — 即 LOTO）、封闭空间区（危险材料、低氧）、照明条件不佳、坠物、人工搬运情况不佳、温度/工作环境（脱水、中暑、精疲力竭）、伤员悬吊创伤（反复从 GWO WAH 进入高级救援环境）、滑倒和绊倒
- 4.2.10 评估并确定适用于 WTG 中单人救援情景的疏散策略（相关救援方法、路线技术、认证设备）
- 4.2.11 为伤员（最好由人来扮演伤员）做好安全运输准备（即穿戴颈托、安全带和其他 PPE，并将其固定在救援担架或脊柱板上）
- 4.2.12 使用救援担架或脊柱板平衡地手动运送伤员（假人），或者如果适用，使用滑索（索道）运送伤员
- 4.2.13 安全妥善地将救援装置固定到伤员（假人）身上
- 4.2.14 从水平放置变为垂直放置时（反之亦然），平衡伤员（假人），以便通过舱口或类似位置向下运送伤员。
- 4.2.15 选择和利用认证和结构锚点
- 4.2.16 应用提升角、角系数、偏差和边缘保护理念



- 4.2.17 用适当的方式固定和操纵升降救援系统，以便安全高效地使用索具装置，包括使用伤员个人防护设备支持系统
- 4.2.18 应用救援方法、技术并进行清晰明确的沟通，以便在 WTG 中执行安全升降救援工作
- 4.2.19 在整个救援行动中定时检查伤员情况
- 4.2.20 使用主动救援装置执行从机舱到主集合区（地面或过渡件）的内部疏散。因此，控制下降的救援人员应位于伤员下方。

第 5 课 - 封闭空间救援

50 分钟

注意： 每位学员 1 个练习；推荐使用假人。

注意： 练习包括：救援策略规划、救援工作和讲师指导评估。

机舱中有几个位置水平和垂直空间较小，但偶尔会需要在此工作，例如偏荡部分、变压器室内或直接驱动 WTG 的顶篷和发电机之间的位置。

本课旨在让学员能够运用各种技术，将伤员从机动性受限、装备足够模拟资产的区域疏散到可以进行急救的位置。

要成功完成本模块的这一课程，学员必须能够：

- 1) 应用相关技术，以可控方式从封闭空间成功救援伤员
- 2) 评估并确定适用于封闭空间救援情景的救援策略（相关救援方法、技术、认证设备和所需人员）
- 3) 应用救援方法和技术，在 WTG 中利用救援担架和脊柱板、升降救援系统（救援装置、滑轮系统或类似设备）执行升降救援
- 4) 在封闭空间内，通过在伤员胸部周围应用救生吊索并为其穿戴其他 PPE（如头盔、护目镜），帮助其穿戴好安全带或临时安全带
- 5) 评估并确定伤员和/或脊柱板/救援担架上的合适连接点，即安全带前后的连接点以及脊柱板/救援担架顶部或底部的连接点



- 6) 在充分了解伤员被困位置、清楚如何缓慢升降伤员并将其小心运出现场的前提下，进入事故现场执行救援工作，并不断评估救援工作
- 7) 将伤员安放在垂直或水平放置的救援担架和脊柱板上，通过定时检查、使用颈托等救援设备、避免无意识伤员头部向下等措施，安全运送伤员
- 8) 使用救援担架或脊柱板平衡地手动运送伤员
- 9) 在 WTG 中悬停时直接从平衡伤员水平位置改变为垂直放置（或相反）
- 10) 在机舱、塔架和地下室中，使用安全、合适的（认证或结构）锚点、提升角、偏差和救援设备边缘加固为执行救援工作
- 11) 在 WTG 中利用伤员个人防坠落措施执行伤员救援，必要时作为防跌落支持
- 12) 如因照明条件不佳而有此需要，在 WTG 封闭空间中使用个人手电筒（如头盔灯）执行救援工作
- 13) 执行现场评估和危险识别，评估和确定救援策略
- 14) 与其他急救人员（如船员或救护车工作人员）明确沟通并给予指导，包括协调伤员移交时也应如此
- 15) 使用工业救援设备（滑索）在空中水平运送伤员，运送距离为涡轮长度

课程 5.1 - 封闭空间救援 — 练习

讲师应：

- 5.1.1 根据第 2.6 节的控制措施，重点介绍有助于避免在特定练习场景相关的训练期间受伤的具体控制措施，避免在训练期间受伤
- 5.1.2 介绍具体练习的相关情况，包括（根据需要进行）：
- 5.1.3 用于优化救援装置的不同救援策略、方法和技术，如重新整理固定滑索（索道）的方法和/或从过渡件疏散到第二集合区（船）的方法/技术
- 5.1.4 重点介绍确定在 WTG 中将伤员固定在救援担架/脊柱板上的位置时需要注意的事项
- 5.1.5 指导和支持学员探索不同的索具选项，将升降救援系统连接到伤员或救援担架/脊柱板（安全带前后的连接点，或者救援担架/脊柱板支脚的连接点）上
- 5.1.6 重点介绍要使用的伤员安置方法（即水平或垂直安置）
- 5.1.7 讲师评估中将包含哪些具体要素/课程内容



- 5.1.8 在完成救援工作工作时，在评估中回顾本节课的相关学习目标/主题（即向学员提供反馈），重点放在以下方面：
- a. 积极反馈
 - b. 改善建议和替代方案
 - c. 学员反思其自身 **WTG** 环境/实践中的哪些特定要素与培训场景环境有所不同（可视化并增强学习转化）
 - d. 练习期间的学员风险消减
 - e. 讲师应指导和支持学员：
 - f. 手动操作升降系统。
 - g. 伤员防坠落支持（如有需要）

学员应展示并应要求说明如何：

- 5.1.9 在救援行动期间识别和控制 **WTG** 中的具体危险/风险，例如危险能源（机械、电气、液压、气动、磁性、加压物 — 即 **LOTO**）、封闭空间区（危险材料、低氧）、照明条件不佳、坠物、人工搬运情况不佳、温度/工作环境（脱水、中暑、精疲力竭）、伤员悬吊创伤（反复从 **GWO WAH** 进入高级救援环境）、滑倒和绊倒
- 5.1.10 评估并确定适用于 **WTG** 中的单人救援情景的最佳救援策略（相关救援方法、技术、认证设备）
- 5.1.11 为伤员做好安全运输准备（即穿戴颈托、安全带和其他 **PPE**，并将其固定在救援担架或脊柱板上）
- 5.1.12 从水平放置变为垂直放置时（反之亦然），平衡伤员，以便通过舱口或类似位置向下运送伤员
- 5.1.13 应用适当的人工搬运技巧以平衡、安全的方式运送伤员
- 5.1.14 选择和利用认证和结构锚点
- 5.1.15 应用提升角、角系数、偏差和边缘保护理念
- 5.1.16 用适当的方式固定和操纵升降救援系统，以便安全高效地使用索具装置，包括根据需要使用伤员个人防跌落设备支持系统
- 5.1.17 应用救援方法、技术并进行清晰明确的沟通，以便从 **WTG** 执行安全升降救援工作
- 5.1.18 在整个救援行动中定时检查伤员情况



5.1.19 在照明条件不佳的情况下执行救援行动

5.1.20 通过滑索（索道）将伤员运送到安全舱口，以更有效地控制伤员处理，减少人工搬运。

第 6 课 - 匍匐空间救援

50 分钟

注意： 每位学员 1 个练习；推荐使用假人；

注意： 练习包括：救援策略规划、救援工作和讲师指导评估

涡轮机上有几个位置水平和垂直空间非常小，但偶尔会需要在此工作，例如在变压器室、发电机后面或变速箱下方、主轴承或地板下。

本课旨在让学员能够作为独立救援人员救援伤员，从匍匐空间运送到可以进行急救的位置。

要成功完成本模块的这一课程，学员必须能够：

- 1) 应用相关技术，以可控方式从匍匐空间成功救援伤员
- 2) 评估并确定适用于匍匐空间救援情景的救援策略（相关救援方法、技术、认证设备和所需人员）
- 3) 应用救援方法和技术在匍匐空间进行救援工作，包括使用/不使用救援设备两种，确保获得最佳救援结果
- 4) 在匍匐空间中，通过在伤员胸部周围应用救生吊索并为其穿戴其他 PPE（如头盔、护目镜），帮助其穿戴好安全带或临时安全带
- 5) 评估并确定伤员和/或脊柱板/救援担架上的合适连接点，即安全带前后的连接点以及脊柱板/救援担架顶部或底部的连接点
- 6) 在充分了解伤员被困位置、清楚如何缓慢升降伤员并将其小心运出现场的前提下，进入事故现场执行救援工作，并不断评估救援工作
- 7) 使用安全、合适的（认证或结构）锚点、提升角、偏差和救援设备边缘加固为执行救援工作。
- 8) 利用伤员个人防坠落措施执行伤员救援，必要时作为防跌落支持



- 9) 伤员准备，通过定时检查、使用颈托等救援设备、避免无意识伤员头部向下等措施，安全运送伤员
- 10) 执行现场评估和危险识别，评估和确定救援策略
- 11) 与其他急救人员（如船员或救护车工作人员）明确沟通并给予指导，包括协调伤员移交时也应如此。

课程 6.1 - 匍匐空间救援 — 练习

讲师应：

- 6.1.1 根据第 2.6 节的控制措施，重点介绍有助于避免在特定练习场景相关的训练期间受伤的具体控制措施，避免在训练期间受伤
- 6.1.2 介绍具体练习的相关情况，包括（根据需要进行）：
- 6.1.3 用于优化救援设备的不同救援策略、方法和技术
- 6.1.4 重点介绍确定在 **WTG** 中将伤员固定在救援担架/脊柱板上的位置时需要注意的事项
- 6.1.5 指导和支持学员探索不同的索具选项，将升降救援系统连接到伤员或救援担架/脊柱板（安全带前后的连接点，或者救援担架/脊柱板支脚的连接点）上
- 6.1.6 讲师评估中将包含哪些具体要素/课程内容
- 6.1.7 在完成救援工作工作时，在评估中回顾本节课的相关学习目标/主题（即向学员提供反馈），重点放在以下方面：
 - a. 积极反馈
 - b. 改善建议和替代方案
 - c. 学员反思其自身 **WTG** 环境/实践中的哪些特定要素与培训场景环境有所不同（可视化并增强学习转化）
 - d. 练习期间的学员风险消减
 - e. 讲师应指导和支持学员：
 - f. 手动操作升降系统
 - g. 伤员防坠落支持（如有需要）

学员应展示并应要求说明如何：



- 6.1.8 在救援行动期间识别和控制 WTG 中的具体危险/风险，例如危险能源（机械、电气、液压、气动、磁性、加压物 — 即 LOTO）、封闭空间区（危险材料、低氧）、照明条件不佳、坠物、人工搬运情况不佳、温度/工作环境（脱水、中暑、精疲力竭）、伤员悬吊创伤（反复从 GWO WAH 进入高级救援环境）、滑倒和绊倒
- 6.1.9 为伤员做好安全运输准备（即穿戴颈托、安全带和其他 PPE，并将其固定在救援担架或脊柱板上）
- 6.1.10 应用适当的人工搬运技巧以平衡、安全的方式运送伤员
- 6.1.11 选择和利用认证和结构锚点
- 6.1.12 应用提升角、角系数、偏差和边缘保护理念
- 6.1.13 固定和操作手动救援系统，以水平方式运送伤员，以及如何缓解水平救援难题，实现安全救援
- 6.1.14 应用救援方法、技术并进行清晰明确的沟通，以便从 WTG 执行安全升降救援工作
- 6.1.15 在整个救援行动中定时检查伤员情况
- 6.1.16 在照明条件不佳的情况下执行救援行动

第 7 课 - 上升救援

40 分钟

注意： 每位学员 1 个内部上升救援练习；推荐使用假人。

注意： 准备伤员，采用主动救援装置执行从地下室到主集合区（地面/过渡件）或从塔架内过渡件到机舱/停机坪的上升救援

注意： 练习包括：救援策略规划、救援工作和讲师指导评估

利用电动装置可能是避免单人救援行动时过度疲劳的重要缓解措施。

直升机运输对海上风能行业越来越重要。如果不用直升机进行紧急运输，疏散路线将始终朝向塔架底座方向。但是，用直升机从停机坪紧急疏散则需要救援队将伤员抬到直升机停机坪即可，无需运送到塔架底座。

本课也涉及带大地下室结构和过渡件的结构。标准疏散设备和技术可能并不总是适用于从这些位置进行远距离上升救援。



目标是让学员能够使用电动升降救援系统，将伤员从较低的平台运送到塔架内外更高的平台上。

要成功完成本课，学员应能够：

- 1) 在救援行动中评估并确定疏散策略，为塔架内外伤员提供清晰的首选疏散路线，包括提高对被困在 WTG（如塔架-塔架结构下）中的伤员面临的危险的认识
- 2) 说明和演示各种救援情景下，如何识别并适当选择相关认证和结构锚点
- 3) 说明和演示特定电动升降救援系统的正确使用，包括如何正确连接、操纵和固定系统，以及要求、应用、限制、系绳方式和系统及相关电池电源的最大升降距离
- 4) 说明国家和地方对陆上/海上 WTG 直升机救援的要求和/或程序，包括伤员准备、WTG 准备、停机坪安全区和安全行为
- 5) 说明作为独立救援人员执行救援行动时，WTG 密闭空间中有害能源的常见风险和危险并控制此类风险和危险
- 6) 应用救援方法和技术，利用救援担架和/或脊柱板、升降救援系统（电动救援系统）在 WTG 中执行从地下室到主集合区（地面/过渡件）、从塔架内过渡件到机舱/停机坪以及从塔架外过渡件到机舱/停机坪的上升救援
- 7) 悬停时直接从平衡伤员水平位置改变为垂直放置（或相反）
- 8) 利用伤员个人防坠落措施执行伤员救援，必要时作为防跌落支持
- 9) 执行现场评估和危险识别，评估和确定救援策略
- 10) 与其他急救人员（如直升机机组人员或救护车工作人员）明确沟通并给予指导，包括协调伤员移交时也应如此
- 11) 在塔架/地下室内上升救援行动中使用主动救援装置（即连接到伤员身上的救援装置）。

课程 7.1 - 上升救援 — 简介

讲师应：

- 7.1.1 讲解本模块的必要性和重要性
- 7.1.2 演示固定和操作电动设备的方法，包括介绍相关技术规格、要求、应用、限制、防坠落系绳方法以及特定全电动升降救援系统的最大升降距离并确保电池电量充足（充满电）



7.1.3 与学员讨论确定救援策略，为塔架内外伤员提供清晰的首选疏散路线时应考虑哪些要素。包括：

- a. 伤员暴露在天气环境中，
- b. 风可能吹动伤员，有撞到塔架的危险，
- c. 伤员的情绪状态
- d. 伤员的身体状况
- e. 时间限制
- f. 机舱配置和迎风位置
- g. 疏散口位置
- h. 疏散路线中有哪些障碍物

7.1.4 与学员讨论直升机救援的要求和程序

7.1.5 重点介绍用于下降伤员的救援装置的升降距离的具体限制。

课程 7.2 - 塔架内上升救援 — 实践练习。

讲师应：

7.2.1 根据控制措施部分，重点介绍有助于避免在特定练习场景相关的训练期间受伤的具体控制措施，避免在训练期间受伤

7.2.2 介绍具体练习的相关情况，包括（根据需要进行）：

7.2.3 介绍相关救援策略、方法和技术，包括主动或被动救援装置

7.2.4 重点介绍要使用的伤员安置方法（即水平或垂直安置）

7.2.5 重点介绍如何针对具体的救援行动场景组织救援队（谁负责什么工作）

7.2.6 讲师评估中将包含哪些具体要素/课程内容

7.2.7 在完成救援工作工作时，在评估中回顾本节课的相关学习目标/主题（即向学员提供反馈），重点放在以下方面：

- a. 积极反馈
- b. 改善建议和替代方案



- c. 学员反思其自身 WTG 环境/实践中的哪些特定要素与培训场景环境有所不同（可视化并增强学习转化）
- d. 练习期间的学员风险消减。

7.2.8 讲师应指导和支持学员：

- a. 电动升降救援系统
- b. 伤员防坠落支持。

学员应展示并应要求说明如何：

- 7.2.9 在上升救援行动期间识别和控制 WTG 中的具体危险/风险，例如危险能源（机械、电气、液压、气动、磁性、加压物 — 即 LOTO）、封闭空间区（危险材料、低氧）、照明条件不佳、坠物、人工搬运情况不佳、温度/工作环境（脱水、中暑、精疲力竭）、伤员悬吊创伤（反复从 GWO WAH 进入高级救援环境）、滑倒和绊倒
- 7.2.10 评估并确定适用于上升救援情景的最佳救援策略（相关救援方法、技术、认证设备和所需人员）
- 7.2.11 为伤员做好安全运输准备（即穿戴颈托、安全带和其他 PPE，并分别固定在救援担架或脊柱板上）
- 7.2.12 从水平放置变为垂直放置时（反之亦然），平衡伤员，以便通过舱口或类似位置向下运送伤员
- 7.2.13 选择和利用认证和结构锚点
- 7.2.14 应用提升角、角系数、偏差和边缘保护理念。
- 7.2.15 用适当的方式固定和操作上升救援系统，以便安全高效地使用索具装置，包括根据需要使用伤员个人防跌落设备支持系统
- 7.2.16 与其他急救人员（如船员或救护车工作人员）明确沟通并给予指导，包括协调伤员移交时也应如此
- 7.2.17 在整个救援行动中定时检查伤员情况
- 7.2.18 使用主动救援装置执行塔架内上升救援。



第 8 课 - 评估

15 分钟

本课旨在使学员能够反思和加工其学习成果和课程中的要点，实现从模块到工作方式的深度学习转变。此外，本课程还致力于使学员有机会对培训给出开放性的书面和口头形成性评价。

要成功完成本模块的这一课程，学员必须：

- 1) 承诺避免发生需要救援行动的事件
- 2) 通过表现出积极主动的态度和榜样行为，表明其承诺履行此价值观的态度
- 3) 以建设性的方式参与模块的形成性评估。

课程 8.1 - 反思会议

讲师应：

- 8.1.1 向学员提供正式学员成绩评估结果的最终反馈，并告知他们是否及格（必须在反思会议前单独通知不及格的学员）
- 8.1.2 帮助学员进行总结性的自我评估，即心理概述和对所学内容进行整理，确定要点，并弥合在模块中学到的知识与在工作方式中应用之间的差距。这可以通过个人反思、提问环节和/或课堂讨论实现
- 8.1.3 重新介绍课程的总体宗旨和目标，以便学员对比学习成果，了解其是否满足先前对课程的期望
- 8.1.4 提供总体反馈，以及学员学习成果反馈
- 8.1.5 鼓励学员检测和提高对自身 WTG 类型/WTG 环境中与训练场景环境中不同的特定要素的认识（便于设想和增强学习转化），并在课程学完后与同事讨论当地特定条件下的高级救援方法和技术
- 8.1.6 激励学员在日常工作中避免需要救援工作的事件，并展示积极态度和榜样行为。

课程 8.2 - 形成性评价

学员应：

- 8.2.1 至少对该模块进行在线或书面的形成性评估。



讲师应：

8.2.2 答复学员口头反馈的有关内容。



13 组合 GWO 高级救援培训

组合 GWO ART 由所有四个 ART 模块组成：轮毂、导流罩和叶片内部救援，机舱、塔架和地下室救援，单人救援：轮毂、导流罩和叶片内部，以及单人救援：机舱、塔架和地下室。

13.1 组合 GWO ART 模块的时长

完成此组合 ART 模块所需的总面授时间估计为 24 小时。这是基于模块时间表中给出的时间估计。

培训机构不得超过下表 9-2 中给出的每天培训时长。

培训机构必须确保有足够时间供具有先前经验的学员以对全班具有建设性的方式分享他们与模块相关的经验。

	每天培训最长持续时间
面授时间	8 小时
每天培训总时长	10 小时

表 13-1 - 培训日课程最长持续时间

注意： 面授时间包括授课内容、实践练习以及与这些课程直接相关的活动。

培训日总时长包括面授时间、用餐和休息时间以及培训地点间的交通时间（如适用）。

13.2 组合 GWO ART 模块的教师/学员比

理论课程显示的比率表示可以参加课程的最大学员人数。

实践课程显示的比率表示活动中一位讲师可以监督的最大学员人数。

模块	课程	讲师/学员比
组合 GWO ART 模块	理论	1:12
	实践	1:4

表 13-2 - 组合 GWO ART 讲师/学员比



13.3 要求在 WINDA 中上传培训记录

培训机构需负责将培训记录上传到 GWO 线上培训记录数据库 WINDA 中。这项工作必须尽快完成，不得晚于培训项目完成后 10 个工作日。对于组合 GWO ART，必须单独上传以下四条培训记录。

模块	课程代码
轮毂、导流罩和叶片内部救援	ART-H
机舱、塔架和地下室救援	ART-N
单人救援：轮毂、导流罩和叶片内部救援	SART-H
单人救援：机舱、塔架和地下室救援	SART-N

表 13-3 - GWO ART 课程代码

13.4 组合 GWO ART 模块时间表

本 **Error! No text of specified style in document.** 培训模块中课程的提供顺序可能有所不同。

模块时间表给出了每节课的大致时长。培训机构可以选择按照其他时间表提供培训课程，只要不缩减课程总时长和实践课程的时长即可。如果可行，还可以在实践练习中教授理论课程。

注意： 时间表中所述的“弹性时间”必须用于理论和/或实践课的内容，培训机构认为这段时间能够为学员创造最大的价值。

课	课程	大致时长
1	简介 (参考模块 1+2：第 1 课)	1.1 安全说明和应急程序 1.2 设施 1.3 讲师和学员演示 1.4 总体宗旨和目标及议程 1.5 动力 1.6 持续评估
总计		30 分钟
2	您所在组织的应急预案 (参考模块 1+2：第 2 课)	2.1 您所在组织的应急预案 2.1 疏散策略
总计		30 分钟



3	培训期间预防受伤的控制措施 (第 1 天、第 2 天和第 3 天) (参考模块 1+2 : 第 3 课)	3.1	培训日准备工作, 包括 - 检查/穿戴 PPE - 培训期间预防受伤的控制措施 - 热身	
总计				50 分钟
4	颈托 (参考模块 1+2 : 第 4 课)	4.1	颈托的使用	
总计				25 分钟
5	固定伤员 (参考模块 1+2 : 第 5 课)	5.1	固定伤员	
总计				50 分钟
6	升降救援系统 (参考模块 1+2 : 第 6 课)	6.1	升降救援系统	
		6.2	索具装置选项 — 将救援设备与 PPE 绳索结合使用	
总计				25 分钟
7	轮毂救援演习 1+2 (从叶片进行) (参考模块 1 : 第 7 课)	7.1	轮毂救援演习 1+2 (从叶片进行)	
总计				90 分钟
8	轮毂救援演习 3+4 (从导流罩进行) (参考模块 1 : 第 8 课)	8.1	轮毂救援演习 3+4 (从导流罩进行)	
总计				90 分钟
9	将伤员从机舱疏散到塔架底座 (参考模块 2 : 第 7 课)	9.1	实践练习 : 塔架内外疏散	
总计				120 分钟
10	封闭空间救援 (参考模块 2 : 第 8 课)	10.1	封闭空间救援 — 练习	
总计				110 分钟
11	匍匐空间救援 (参考模块 2 : 第 9 课)	11.1	匍匐空间救援 — 练习	
总计				200 分钟
12	上升救援 (参考模块 2 : 第 10 课)	12.1	上升救援 — 简介	
		12.2	塔架内外上升救援 — 实践练习	
总计				90 分钟
13	单人救援 (参考模块 3+4 : 第 7 课)	13.1	单人救援 — 简介	
		13.2	单人救援 — 实践练习 ;	



			- 单人救援 HSIBR 模块, 轮毂救援练习 1 (从叶片进行) - 单人救援 NTBR 模块, 匍匐空间救援 - 单人救援 NTBR 模块, 将伤员从机舱疏散到塔架内基座 - 单人救援 NTBR 模块, 塔架内外上升救援	
总计				200 分钟
14	评估	14.1	反思会议	
		14.2	形成性评价	
总计				20 分钟
共计				1130 分钟
弹性时间				100 分钟
合计				1230 分钟



附件 1 - 学员评估表

学员全名（护照名）：					
学员 WINDA ID：					
课程模块：					
完成日期：					
情景组织	违反评估方法			0-2 及格 / 3 不及格	讲师评论
时刻注意个人和集体安全					
为给定情景安排和使用正确设备					
根据需要组织个人和团体					
情景管理					
时刻注意维护和控制情景练习状况					
充分参与情景练习					
根据需要遵照指示行动					
演示安全正确的人工搬运练习情景					
知识和理解					
在给定场情景中正确应用学科知识					
表现对学科的理解					
总分	0-9 及格 10-27 不及格		及格：□		不及格：□
讲师姓名（字母大写）					
讲师签名					
培训机构					



附件 2 - 医疗自我评估表

您的个人健康是您自己的责任。培训机构对培训期间或培训后的任何疾病概不负责。本人特此确认，我已阅读并理解所列风险和可能危及生命的医疗情况，并且我的身体健康和医学健康状况良好，适合参加 GWO 培训。

本人特此确认，没有任何因素会约束或影响我参加 GWO 培训。在 GWO 培训期间，我同意遵循指定讲师的所有指示。如对我的医学健康状况有任何疑问，培训机构将停止培训，并咨询医生。

姓名（护照姓名）	
学员 WINDA ID	
课程模块	
签名和日期	

在您参加 GWO 培训时，以下情况可能会带来风险

- 哮喘或其他呼吸系统疾病
- 癫痫、昏厥或其他健康问题
- 心绞痛或其他心脏问题
- 眩晕或内耳问题（平衡困难）
- 幽闭恐惧症/恐高症（害怕封闭区域/高空）
- 血压失调
- 糖尿病
- 起搏器或植入式除颤仪
- 关节炎、骨关节炎或其他影响行动能力的肌肉/骨骼疾病
- 已知过敏情况（如蜜蜂、黄蜂或蜘蛛叮咬）
- 近期接受过手术
- 可能影响攀爬的任何其他医疗状况或药物依赖，或者攀爬行为对身体会产生影响



附件 3 - 设备清单

以下页面包含交付本培训标准中包含的每个模块所需的设备清单。培训机构和学员在根据本标准提供培训期间使用的任何设备必须符合或超过培训所在国现行设备标准的要求。

如果开展培训所在国家没有所用设备的相关设备标准，培训机构和学员在根据本标准提供培训期间使用的任何设备必须符合或超过培训所在国现行设备标准的要求。

注意： 所有设备均应按照现行国家标准/立法和制造商建议进行维护及适当检修和测试。



1. 轮毂救援

在本 机舱、塔架和地下室 培训的整个期间，需要使用以下设备来满足 机舱、塔架和地下室 培训模块的需求：

- 1) 救援担架
- 2) 脊柱板
- 3) 救援用颈托
- 4) 适用于有限距离救援的手动操作升降救援系统
 - a. 救援装置，以及
 - b. 带绳索抓斗的滑轮系统
- 5) 滑轮
- 6) 绳索边缘保护装置
- 7) 标语
- 8) 手电筒
- 9) 无线电（如适用）
- 10) 50 公斤/110 磅以上的救援用假人。最好使用部件可拆卸的假人，方便正确进行人工搬运

GWO BST/BSTR 高空作业相关设备：

- 1) 全身式安全带
- 2) 防跌落绳索
- 3) 防坠落安全绳
- 4) 头盔和护目镜
- 5) 垂直坠落制动系统
- 6) 自伸缩式救生索 (SRL)
- 7) 救生吊索
- 8) 配备强制性自动锁定系统（至少双重/三重锁）的弹簧钩
- 9) （认证和结构）锚点



a. 在救援和疏散练习中，刚性防跌落锚点应距地面至少 6.75 米 (21'4")。

注意： 锚点的最小高度设置为确保坠落时锚点下方有足够的空间，使固定长度防坠落安全绳中的减震器能够完全部署。高度基于以下公式，

$$RD = LL + DD + HH + C,$$

其中，

<i>RD</i>	=	所需的坠落距离间隙（最小锚点高度）
<i>LL</i>	=	绳索长度
<i>DD</i>	=	减速距离（坠落距离）
<i>HH</i>	=	悬挂工人的高度
<i>C</i>	=	安全系数

HH 的值是悬挂工人坠落的长度，包括人员高度和线束拉伸等因素，考虑到这些变量，将该参数设置为 2.00 m。

使用 *HH* (2.00 m) 的值，我们得到了 *LL* (2.00 m) 和 *DD* (1.75 m), 的最大允许值以及 *C* (1.00 m), 的最小允许值，

$$RD = LL + DD + HH + C$$

和，

$$RD = 2.00\text{ m} + 1.75\text{ m} + 2.00\text{ m} + 1.00\text{ m},$$

因此

$$RD = 6.75\text{ m}.$$

在此 GWO 培训模块期间使用的任何设备应达到或超过表 A3-4 所列国家标准的最低要求。在没有适用国家标准的国家/地区工作时，设备应达到或超过欧洲标准的最低要求。



	国家专用设备标准（北美和欧洲）			
设备	欧洲	北美	加拿大	英国
救援担架				
脊柱板				
救援用颈托				
适用于有限距离救援的手动操作升降救援系统				
救援装置				
滑轮系统				
滑轮				
绳索边缘保护装置				
标语				
手电筒				
无线电				
救援用假人				
全身式安全带	EN 361 或 EN 813	ANSI Z359.3 ANSI Z359.11 OSHA 1926.28		BS EN 361 或 BS EN 813
工件约束绳	EN 358	ANSI Z359.1-2 OSHA 1910.28 OSHA 1910.29 1926 子部分 M		BS EN 358
固定长度双钩式防坠落安全绳	EN 355	ANSI Z359.3 OSHA 1910.28 OSHA 1910.29 1926 子部分 E		BS EN 355
头盔	EN 397+A1	OSHA 1910.1333 OSHA 1926.28		BS EN 397+A1
垂直防坠落系统	EN 353-1+A1 EN 353-2 EN 1891 EN 892			BS EN 353-1+A1 BS EN 353-2 BS EN 1891 BS EN 892
SRL	EN 360	ANSI Z359.1-2 OSHA 1910.28 OSHA 1910.29 1926 子部分 M		BS EN 360
锚点	EN 795			BS EN 795
吊索	EN 566			BS EN 566
穿索铁锁	EN 362			BS EN 362
疏散/救援装置	EN 341 和 EN 1496			BS EN 341 和 BS EN 1496
垂直铝梯	EN 131-2 和 EN 14122-4			BS EN 131-2 和 BS EN 14122-4

表 A3-1a - 国家专用设备标准 - 轮毂救援（北美和欧洲）



2. 机舱、塔架和地下室

在本 机舱、塔架和地下室 培训的整个期间，需要使用以下设备来满足 机舱、塔架和地下室 培训模块的需求：

- 1) 救援担架
- 2) 脊柱板
- 3) 救援用颈托
- 4) 适用于有限距离救援的手动操作升降救援系统：
 - a. 4.1 救援装置，以及
 - b. 4.2 带绳索抓斗的滑轮系统
- 5) 电动升降救援系统
- 6) 滑轮
- 7) 绳索边缘保护装置
- 8) 标语
- 9) 手电筒（头盔灯）
- 10) 无线电（如适用）
- 11) 50 公斤/110 磅以上的救援用假人。最好使用部件可拆卸的假人，方便正确进行人工搬运

GWO BST/BSTR 高空作业相关设备：

- 1) 全身式安全带
- 2) 防跌落绳索
- 3) 防坠落安全绳
- 4) 头盔和护目镜
- 5) 垂直坠落制动系统
- 6) 自伸缩式救生索 (SRL)
- 7) 救生吊索
- 8) 配备强制性自动锁定系统（至少双重/三重锁）的弹簧钩。
- 9) （认证和结构）锚点



a. 在救援和疏散练习中，刚性防跌落锚点应距地面至少 6.75 米 (21'4")。

注意： 锚点的最小高度设置为确保坠落时锚点下方有足够的空间，使固定长度防坠落安全绳中的减震器能够完全部署。高度基于以下公式，

$$RD = LL + DD + HH + C,$$

其中，

<i>RD</i>	=	所需的坠落距离间隙（最小锚点高度）
<i>LL</i>	=	绳索长度
<i>DD</i>	=	减速距离（坠落距离）
<i>HH</i>	=	悬挂工人的高度
<i>C</i>	=	安全系数

HH 的值是悬挂工人坠落的长度，包括人员高度和线束拉伸等因素，考虑到这些变量，将该参数设置为 2.00 m。

使用 *HH* (2.00 m) 的值，我们得到了 *LL* (2.00 m) 和 *DD* (1.75 m), 的最大允许值以及 *C* (1.00 m), 的最小允许值，

$$RD = LL + DD + HH + C$$

和，

$$RD = 2.00\text{ m} + 1.75\text{ m} + 2.00\text{ m} + 1.00\text{ m},$$

因此

$$RD = 6.75\text{ m}.$$

在此 GWO 培训模块期间使用的任何设备应达到或超过表 A3-4 所列国家标准的最低要求。在没有适用国家标准的国家/地区工作时，设备应达到或超过欧洲标准的最低要求。



	国家专用设备标准（北美和欧洲）			
设备	欧洲	北美	加拿大	英国
救援担架				
脊柱板				
救援用颈托				
适用于有限距离救援的手动操作升降救援系统				
救援装置				
滑轮系统				
电动升降救援系统				
滑轮				
绳索边缘保护装置				
标语				
手电筒				
无线电				
救援用假人				
全身式安全带	EN 361 或 EN 813	ANSI Z359.3 ANSI Z359.11 OSHA 1926.28		BS EN 361 或 BS EN 813
工件约束绳	EN 358	ANSI Z359.1-2 OSHA 1910.28 OSHA 1910.29 1926 子部分 M		BS EN 358
固定长度双钩式防坠落安全绳	EN 355	ANSI Z359.3 OSHA 1910.28 OSHA 1910.29 1926 子部分 E		BS EN 355
头盔	EN 397+A1	OSHA 1910.1333 OSHA 1926.28		BS EN 397+A1
垂直防坠落系统	EN 353-1+A1 EN 353-2 EN 1891 EN 892			BS EN 353-1+A1 BS EN 353-2 BS EN 1891 BS EN 892
SRL	EN 360	ANSI Z359.1-2 OSHA 1910.28 OSHA 1910.29 1926 子部分 M		BS EN 360
锚点	EN 795			BS EN 795
吊索	EN 566			BS EN 566
穿索铁锁	EN 362			BS EN 362
疏散/救援装置	EN 341 和 EN 1496			BS EN 341 和 BS EN 1496
垂直铝梯	EN 131-2 和 EN 14122-4			BS EN 131-2 和 BS EN 14122-4

表 A3-2a - 国家专用设备标准 - 轮毂救援（北美和欧洲）



	国家专用设备标准（中国和澳大利亚）			
设备	中国	澳大利亚	新西兰	
救援担架				
脊柱板				
救援用颈托				
适用于有限距离救援的手动操作升降救援系统				
救援装置				
滑轮系统				
电动升降救援系统				
滑轮				
绳索边缘保护装置				
标语				
手电筒				
无线电				
救援用假人				
全身式安全带				
工件约束绳				
固定长度双钩式防坠落安全绳				
头盔				
垂直防坠落系统				
SRL				
锚点				
吊索				
穿索铁锁				
疏散/救援装置				
垂直铝梯				

表 A3-2b - 国家专用设备标准 - 轮毂救援（中国和澳大利亚）



3. 单人救援 HSIBR 模块

在本培训的整个期间，需要使用以下设备来满足培训模块的需求：

- 1) 救援担架
- 2) 脊柱板
- 3) 救援用颈托
- 4) 适用于有限距离救援的手动操作升降救援系统
 - a. 救援装置，以及
 - b. 带绳索抓斗的滑轮系统
- 5) 滑轮
- 6) 绳索边缘保护装置
- 7) 标语
- 8) 手电筒
- 9) 无线电（如适用）
- 10) 50 公斤/110 磅以上的救援用假人。最好使用部件可拆卸的假人，方便正确进行人工搬运

GWO BST/BSTR 高空作业相关设备：

- 1) 全身式安全带
- 2) 防跌落绳索
- 3) 防坠落安全绳
- 4) 头盔和护目镜
- 5) 垂直坠落制动系统
- 6) 自伸缩式救生索 (SRL)
- 7) 救生吊索
- 8) 配备强制性自动锁定系统（至少双重/三重锁）的弹簧钩。
- 9) （认证和结构）锚点
 - a. 在救援和疏散练习中，刚性防跌落锚点应距地面至少 6.75 米 (21'4")。



注意： 锚点的最小高度设置为确保坠落时锚点下方有足够的空间，使固定长度防坠落安全绳中的减震器能够完全部署。高度基于以下公式，

$$RD = LL + DD + HH + C,$$

其中，

<i>RD</i>	=	所需的坠落距离间隙（最小锚点高度）
<i>LL</i>	=	绳索长度
<i>DD</i>	=	减速距离（坠落距离）
<i>HH</i>	=	悬挂工人的高度
<i>C</i>	=	安全系数

HH 的值是悬挂工人坠落的长度，包括人员高度和线束拉伸等因素，考虑到这些变量，将该参数设置为2.00 m。

使用 *HH* (2.00 m) 的值，我们得到了 *LL* (2.00 m) 和 *DD* (1.75 m), 的最大允许值以及 *C* (1.00 m), 的最小允许值，

$$RD = LL + DD + HH + C$$

和，

$$RD = 2.00\text{ m} + 1.75\text{ m} + 2.00\text{ m} + 1.00\text{ m},$$

因此

$$RD = 6.75\text{ m}.$$

在此 GWO 培训模块期间使用的任何设备应达到或超过表 A3-4 所列国家标准的最低要求。在没有适用国家标准的国家/地区工作时，设备应达到或超过欧洲标准的最低要求。



	国家专用设备标准（北美和欧洲）			
设备	欧洲	北美	加拿大	英国
救援担架				
脊柱板				
救援用颈托				
适用于有限距离救援的手动操作升降救援系统				
救援装置				
滑轮系统				
滑轮				
绳索边缘保护装置				
标语				
手电筒				
无线电				
救援用假人				
全身式安全带	EN 361 或 EN 813	ANSI Z359.3 ANSI Z359.11 OSHA 1926.28		BS EN 361 或 BS EN 813
工件约束绳	EN 358	ANSI Z359.1-2 OSHA 1910.28 OSHA 1910.29 1926 子部分 M		BS EN 358
固定长度双钩式防坠落安全绳	EN 355	ANSI Z359.3 OSHA 1910.28 OSHA 1910.29 1926 子部分 E		BS EN 355
头盔	EN 397+A1	OSHA 1910.1333 OSHA 1926.28		BS EN 397+A1
垂直防坠落系统	EN 353-1+A1 EN 353-2 EN 1891 EN 892			BS EN 353-1+A1 BS EN 353-2 BS EN 1891 BS EN 892
SRL	EN 360	ANSI Z359.1-2 OSHA 1910.28 OSHA 1910.29 1926 子部分 M		BS EN 360
锚点	EN 795			BS EN 795
吊索	EN 566			BS EN 566
穿索铁锁	EN 362			BS EN 362
疏散/救援装置	EN 341 和 EN 1496			BS EN 341 和 BS EN 1496
垂直铝梯	EN 131-2 和 EN 14122-4			BS EN 131-2 和 BS EN 14122-4

表 A3-3a - 国家专用设备标准 - 轮毂救援（北美和欧洲）



	国家专用设备标准（中国和澳大利亚）			
设备	中国	澳大利亚	新西兰	英国
救援担架				
脊柱板				
救援用颈托				
适用于有限距离救援的手动操作升降救援系统				
救援装置				
滑轮系统				
滑轮				
绳索边缘保护装置				
标语				
手电筒				
无线电				
救援用假人				
全身式安全带				
工件约束绳				
固定长度双钩式防坠落安全绳				
头盔				
垂直防坠落系统				
SRL				
锚点				
吊索				
穿索铁锁				
疏散/救援装置				
垂直铝梯				

表 A3-3b - 国家专用设备标准 - 轮毂救援（中国和澳大利亚）



4. 单人救援 NTBR 模块

在本 机舱、塔架和地下室 培训的整个期间，需要使用以下设备来满足 机舱、塔架和地下室 培训模块的需求：

- 1) 救援担架
- 2) 脊柱板
- 3) 救援用颈托
- 4) 适用于有限距离救援的手动操作升降救援系统：
 - a. 救援装置，以及
 - b. 带绳索抓斗的滑轮系统
- 5) 电动升降救援系统
- 6) 滑轮
- 7) 绳索边缘保护装置
- 8) 标语
- 9) 手电筒（头盔灯）
- 10) 无线电（如适用）
- 11) 50 公斤/110 磅以上的救援用假人。最好使用部件可拆卸的假人，方便正确进行人工搬运

GWO BST/BSTR 高空作业相关设备：

- 1) 全身式安全带
- 2) 防跌落绳索
- 3) 防坠落安全绳
- 4) 头盔和护目镜
- 5) 垂直坠落制动系统
- 6) 自伸缩式救生索 (SRL)
- 7) 救生吊索
- 8) 配备强制性自动锁定系统（至少双重/三重锁）的弹簧钩
- 9) （认证和结构）锚点



a. 在救援和疏散练习中，刚性防跌落锚点应距地面至少 6.75 米 (21'4")。

注意： 锚点的最小高度设置为确保坠落时锚点下方有足够的空间，使固定长度防坠落安全绳中的减震器能够完全部署。高度基于以下公式，

$$RD = LL + DD + HH + C,$$

其中，

<i>RD</i>	=	所需的坠落距离间隙（最小锚点高度）
<i>LL</i>	=	绳索长度
<i>DD</i>	=	减速距离（坠落距离）
<i>HH</i>	=	悬挂工人的高度
<i>C</i>	=	安全系数

HH 的值是悬挂工人坠落的长度，包括人员高度和线束拉伸等因素，考虑到这些变量，将该参数设置为 2.00 m。

使用 *HH* (2.00 m) 的值，我们得到了 *LL* (2.00 m) 和 *DD* (1.75 m), 的最大允许值以及 *C* (1.00 m), 的最小允许值，

$$RD = LL + DD + HH + C$$

和，

$$RD = 2.00\text{ m} + 1.75\text{ m} + 2.00\text{ m} + 1.00\text{ m},$$

因此

$$RD = 6.75\text{ m}.$$

在此 GWO 培训模块期间使用的任何设备应达到或超过表 A3-4 所列国家标准的最低要求。在没有适用国家标准的国家/地区工作时，设备应达到或超过欧洲标准的最低要求。



	国家专用设备标准（北美和欧洲）			
设备	欧洲	北美	加拿大	英国
救援担架				
脊柱板				
救援用颈托				
适用于有限距离救援的手动操作升降救援系统				
救援装置				
滑轮系统				
电动升降救援系统				
滑轮				
绳索边缘保护装置				
标语				
手电筒				
无线电				
救援用假人				
全身式安全带	EN 361 或 EN 813	ANSI Z359.3 ANSI Z359.11 OSHA 1926.28		BS EN 361 或 BS EN 813
工件约束绳	EN 358	ANSI Z359.1-2 OSHA 1910.28 OSHA 1910.29 1926 子部分 M		BS EN 358
固定长度双钩式防坠落安全绳	EN 355	ANSI Z359.3 OSHA 1910.28 OSHA 1910.29 1926 子部分 E		BS EN 355
头盔	EN 397+A1	OSHA 1910.1333 OSHA 1926.28		BS EN 397+A1
垂直防坠落系统	EN 353-1+A1 EN 353-2 EN 1891 EN 892			BS EN 353-1+A1 BS EN 353-2 BS EN 1891 BS EN 892
SRL	EN 360	ANSI Z359.1-2 OSHA 1910.28 OSHA 1910.29 1926 子部分 M		BS EN 360
锚点	EN 795			BS EN 795
吊索	EN 566			BS EN 566
穿索铁锁	EN 362			BS EN 362
疏散/救援装置	EN 341 和 EN 1496			BS EN 341 和 BS EN 1496
垂直铝梯	EN 131-2 和 EN 14122-4			BS EN 131-2 和 BS EN 14122-4

表 A3-4a - 国家专用设备标准 - 轮毂救援（北美和欧洲）



	国家专用设备标准（中国和澳大利亚）			
设备	中国	澳大利亚	新西兰	
救援担架				
脊柱板				
救援用颈托				
适用于有限距离救援的手动操作升降救援系统				
救援装置				
滑轮系统				
电动升降救援系统				
滑轮				
绳索边缘保护装置				
标语				
手电筒				
无线电				
救援用假人				
全身式安全带				
工件约束绳				
固定长度双钩式防坠落安全绳				
头盔				
垂直防坠落系统				
SRL				
锚点				
吊索				
穿索铁锁				
疏散/救援装置				
垂直铝梯				

表 A3-4b - 国家专用设备标准 - 轮毂救援（中国和澳大利亚）



附件 4 - 热身运动指南

身体部位/主要肌肉群	练习	时长/重复次数
头	头部转动： • 顺时针和逆时针转动头部	10 次 (一边 5 次)
肩	肩部转动： • 双腿与肩同宽 • 双脚平直，脚趾朝前 • 双臂伸直放在身体两侧 • 顺时针和逆时针转动双肩	10 次
手臂	摆动手臂和手臂划大圈： • 站直，双脚分开，与肩同宽 • 向前转动手臂，划大圈，然后向后转动。	10 次 (顺时针) 10 次 (逆时针) 10 次 (相反方向)
手腕	手腕转动： • 向两个方向转动手腕	10 次 (适用于每个手腕)
躯干	躯干摆动： • 双腿伸直站立 • 双脚与肩同宽 • 将躯干向前弯曲 90 度 • 双臂外伸直	15 次 (每边)
臀部	臀部转动： • 把手放在臀部，保持头部挺直 • 臀部大转动	10 次 (顺时针) 10 次 (逆时针)
大腿	深蹲： • 双腿伸直站立 • 双脚与肩同宽 • 臀部后推，慢慢弯曲膝盖。 • 保持背部挺直，眼睛向前看。 • 膝盖达到 90 度角时再起立	15 次
脚踝	脚踝转动： • 双脚稍微分开 • 顺时针和逆时针转动双脚	10 次 (每只脚)
背部	背部拉伸： • 双腿微张，手放在臀部 • 向左和向右转动 • 背部左侧弯和右侧弯 • 背部前后移动	

表 A2 - 建议的热身练习



附件 5 - ART 指导方针：实施建议

1. 简介

风力涡轮机的安装位置越来越偏远，无论是在海上还是陆上，均离已建成的医疗设施非常遥远。从拨打紧急/求救电话到专业急救人员到达现场的时间也有所增加。在偏远地区工作要求风力涡轮机工作人员团队在紧急情况下具有超高的自立能力，特别是当由于高度升高以及攀爬涡轮机并在此执行救援的能力有限，而导致现代风力涡轮机的机舱能否获得专业帮助有所疑问时。

2. 目的

GWO 培训为高级救援能力的培养奠定了基础。本文档为 GWO 成员的指导方针，用于指导成员应何时实施高级救援培训 (ART) 并用作现场作业风能行业人员专用设备指南。高级救援是否要纳入公司或现场应急预案应根据风险评估结果确定。

通过提供高级救援培训，GWO 可为雇主提供控制救援相关风险的有效工具，能够确保在风力涡轮机中高效且成功地完成救援行动。课程可提高救援人员的自立能力，使其能够成功将无法自行疏散的同事运送到集合地点，直到专业急救人员到达现场。

GWO 高级救援培训可减轻许多常见风力涡轮机急救相关的危险，为雇主提供支持，危险包括但不限于：

- 1) 伤员因结构干扰而被卡住
- 2) 运送伤员时使用不当锚点
- 3) 绳索、吊索和类似物品被锋利边缘割断
- 4) 不当救援方法和技术
- 5) 物理冲击、精神压力、疲劳、耗时救援而导致乏力
- 6) 对救援有挑战性的天气状况：风速、极端温度等
- 7) 由于空间有限，难以将安全带和其他救援设备固定在伤员身上，为安全运输伤员做好准备
- 8) 由于船只上下波动，将伤员下放到船上时与船相撞
- 9) 救援行动时因接触高压电缆或高温而造成灼伤
- 10) 救援人员不当使用 PPE 和/或为伤员不当穿戴 PPE
- 11) 救援行动中使用的通信方式不当



- 12) 涡轮部件定位不当
- 13) 为正确上锁风力涡轮机的可移动部件
- 14) 等

要实施 GWO ART，雇主需具备以下条件：

- 1) 综合应急预案
- 2) 训练有素的工作人员
- 3) 专用高级救援设备

3. 训练有素的工作人员

GWO 建议，在决定 AR 培训人员比例时应根据雇主的风险评估和工作的具体特征进行。

在确定 AR 培训人员比例时，需要考虑的基本要素有：

- 1) 正在进行的活动（风险和复杂性），如维修、施工任务或特殊项目
- 2) 组织限制，确保所需的 AR 培训人员有空，如团队组成和规模的变化。
- 3) 专业急救人员的合理预期支持，包括接受高空训练的工作人员是否有空及其合理的预期响应时间。

在确定需要的训练有素的员工数量时，应以经过培训的急救人员的紧急响应时间应尽可能小为指导原则。换句话说，如果培训额外的员工进行高级救援可以显著缩短响应时间，那么 GWO 建议培训额外的员工。

工作人员必须满足 GWO 高级救援培训标准中所述的 GWO 高级救援培训的先决条件。

4. 高级救援设备

适合救援的设备与具备适当能力的工作人员一样，有助于确保救援行动成功。因此，除了 GWO 基础安全培训标准中指定的设备外，GWO 建议确保为执行高级救援行动的高级救援人员提供以下设备：

- 1) 适合在涡轮机内操作的救援担架和/或脊柱板
- 2) 颈托
- 3) 适用于有限距离救援的手动操作升降救援系统



- 4) 救援装置和/或带绳抓斗的滑轮系统
- 5) 电动升降救援系统, 如果上升救援是一种潜在情况,例如疏散到吊装平台,或从塔架底座救援
- 6) 滑轮
- 7) 绳索边缘保护装置
- 8) 长度足够的标语
- 9) 手电筒 (头盔灯)
- 10) 无线电

附件 3 列出了每个模块所需的培训设备以及设备必须满足的适用标准的完整清单。