

「快報 風険消息」は、中国に拠点をお持ちの企業の皆様にお届けするリスク情報誌「中国風険消息」の速報版です。

2021年11月17日

## 2021年 冬季の凍結対策



近年、冬季における寒気の動きが活発です。長江以南の一部地域では気温が約-10℃となるなど、短期的に厳しい環境となっています。その結果、多くの工場では、「バルブ・計器などが機能しなくなる」「配管・機械式ポンプが閉塞し、凍結により破裂する」「各種配管(化学品・水道・消防)などの複数箇所から漏洩する」などの被害が発生しています。特に危険化学品の配管・バルブからの漏洩は、火災・爆発などの安全事故や二次的な環境汚染につながりやすいといえます。この場合には、多くの工場が操業を停止し、オーバーホールする必要があるため、多額の損失が発生しかねません。したがって、工場が冬季の安全運営を確保するにあたり、「凍結対策」は1つの重要な課題であるといえます。

### 2021年 冬季の気候動向

2021年11月4日、中国気象局国家気候センターは「気候予測公報(2021年第44期)」を発表し、今季(冬季)の全国の気候動向についてまとめた。主な結論(要旨)は以下のとおりである。

①	冬季(2021年12月~2022年2月)の中国に影響する寒気の動きが活発であり、比較的強いといえる。中東部地区の気温が全体的に低く、強力な寒波が発生する可能性が高い。
②	2022年1月~2月にかけて、寒気の動きが明らか活発となる。中東部地区の大半の地域で、平年の同時期より気温が低くなるおそれがある。また、段階的に気温が低下していく可能性が高い。
③	東北、華北、北西地区東部、新疆北部などの地域で、段階的に気温が低下し、大雪が降る可能性がある。
④	南方の広範囲では、低温・降雨・降雪・凍結などの災害が継続する可能性は低いが、南西地区東部、江南西部などの地域では、段階的に低温・降雨・降雪・凍結が発生する可能性がある。

### 予防対策

寒波が到来した際に、工場の各設備を安定的に稼働させることができるよう、事前に以下の予防対策を講じることをお勧めする。

#### I. 管理面からの対策

- 応急組織: 冬季の凍害防止に関する組織を設置し、各管理職に常時(24時間)連絡がつく体制を確保

する。突発的な事象が発生した場合には、応急マニュアルに基づき、速やかに対応する。

- 気象予報を注視：専任担当者が気象予報を確認し、「寒波」「暴雪」などの警報を速やかに把握する。
- 凍害防止教育：作業者が装置の凍結・凝固防止に関連する重要部位について熟知する必要がある。凍結対策を把握するため、作業者向けに凍結対策に関する知識教育を実施する。
- 点検：貯水施設・場所では、外気温が4℃を下回ると、凍結災害が発生するおそれがある。冬季前に、工場が指定する担当者による現場点検を実施し、工場内で災害による被害が発生する可能性がある場所・設備・在庫などを抽出する必要がある。点検時の重点項目は次のとおりである（例：主要設備、水道管、屋外圧力計、メーター、ケーブル、消防設備など）。また、凍結対策に関連する台帳を作成する（例：「凍結事故の記録」「設備への凍結対策の状況」「凍結のおそれのある配管の状況」を含む）。
- 部門責任制の実施：凍害防止対策に関連する責任を特定の班・役職者に分担する。凍結防止対策を要する時期が来る前に、各種対策の準備を十分に行い、被害の発生・拡大を防止する。
- 非常用備蓄（備品）：「生産に必要となる燃料」「過去に発生した設備の被害状況をふまえ、凍結被害が発生するおそれのある部品」を備蓄しておく。また、合わせて、職場ごとに防寒・凍結防止に関連する緊急修理組織を設置することを求める。

## II. 技術面からの対策

一般的に、冬季の凍結を防止する方法には3種類（保温、排出、循環）ある。各方法のイメージは以下のとおりである（詳細は下方を参照）。

**保温**：配管を凍土層よりも下方に埋める、電気加熱する、保温材により被覆する、蒸気加熱する

**排出**：配管下部から配管内の水・液体を放出する、圧縮空気でパージする

**循環**：液体を常時循環させる、液体を少量流した状態とする



図 1.凍結防止\_3つの基本方法

### 1. 保温対策

- 雨・雪が入り込まないように、破損している窓・ドアを補修する。建物内への冷気の侵入を最小限にするため、作業場の開口部（作業頻度が低い箇所）を閉鎖する。
- 屋外の水道管・バルブなどを保温材（保温綿、フェルトなど）で覆う。
- 屋外消火栓：給水弁を閉鎖、セルフドレン弁を開放することにより、消火栓内の水を排出し、消火栓の凍結・破裂を防止する。必要に応じ、断熱カバーを設置する。
- 湿式消防システム配管：複合ケイ酸マグネシウム配管ケーシング（密閉微孔構造／網状繊維構造を一体とした保温材）を断熱材に使用する。湿気を防止するため、難燃性のガラス布複合アルミホイルを配管外側に巻き、アルミ合金の薄板を防湿層の外側に設置する。
- 状況に応じて、主要設備に加熱装置を設置する（例：蒸気加熱、電気加熱、熱媒体の循環による加熱）。



図 2.アルミホイルガラス保温綿



図 3.複合ケイ酸マグネシウム配管ケーシング

## 2. 排出対策

- 未使用のポンプ設備で、内部に水が残留している可能性がある場合には、凍結による膨張・破裂を防止するため、配管内の水を排出する。特に、エアコンプレッサーや付属タンク、給水ポンプ、循環水ポンプ、冷却器、凝縮器などの設備に注意する必要がある。状況に応じ、圧縮空気でパージする、配管の奥に滞留した水を除去すること。
- 空調室外機では、熱交換器のチューブの凍結・破裂が多発している。  
凍結対策は以下のとおりである。
  - ① チューブ(温水加熱器、熱交換器)入口のバルブを閉鎖、出口のバルブを開放し、チューブ内の水を確実に排出する。
  - ② エアポンプを用い、圧縮空気・窒素ガスでチューブやシェル／チューブ式の熱交換器内部の水を除去する。パージの際に、液体が排出されないことを確認する。
- 未使用の配管は、両側のフランジを取り外し、滞留する水を完全に排出する。バルブの密封性が十分でない場合には、取り外し部位にフランジカバーを設置し、バルブ内部の漏洩を防止する。また、表示を掲示する。

## 3. 循環対策

循環対策は、主に断続的に運転する、または長期間にわたり未使用となっている設備・配管を対象とするものである。排出・保温などの対策により、凍結防止を図ることができない場合に講じられる。オペレーティングシステムがスタンバイ状態のため、配管内の液体を排出できない場合に、システムの運転に影響しない範囲でバルブをわずかに開き、液体が一定流動した状態を維持するものである。

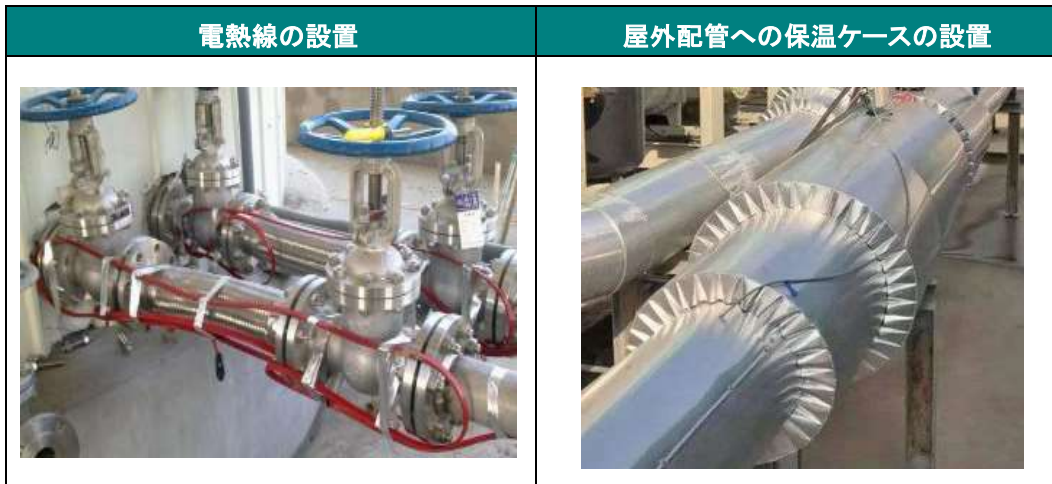
## 4. 積雪の清掃

降雪の際には、速やかに屋外キャノピーの積雪を清掃し、キャノピーの倒壊防止対策を講じる必要がある。カーポートや簡易倉庫等の屋根の耐荷能力が低い建物については、積雪による建物・設備・車両の変形、損傷、倒壊を防止するため、優先的に対策を講じること。

### III. 参考資料

#### 一般的な凍結対策事例

ポンプ本体へのカバーの設置(保温綿)	圧力計・メーターへの凍結対策
	
消防ポンプの排出(放水)	屋内消火栓 配管への保温対策
	
圧縮空気による空調冷水管の放水	屋外消火栓の保温筒
	



**参考資料:**

- 1、国家気候センター公式サイト(<https://www.ncc-cma.net/climate-pred/>)
- 2、「寒冷地化学工場の凍結防止措置」-『化学丁程と装備』 2014.11
- 3、百度文庫『冬季機械設備防寒防凍实施方案』

以上

執筆 インターリスク上海 コンサルティング部 高級経理 楊奥

瑛得管理諮詢(上海)は、中国・上海に設立されたMS&ADインシュアランスグループに属するリスクマネジメント会社であり、お客様の工場・倉庫等へのリスク調査や、BCP策定等の各種リスクコンサルティングサービスを提供させて頂いております。お問い合わせ・お申し込み等は、下記の弊社お問い合わせ先までお気軽にお寄せ下さい。

<お問い合わせ先>

瑛得管理諮詢(上海)有限公司 (日本語表記: インターリスク上海)  
 上海市浦東新区世紀大道 100 号 上海環球金融中心 34 階 T10-2 室  
 TEL:+86-(0)21-6841-0611(代表)

