ستاری: تحویل یك رام قطار تولید داخل تا پایان سال به مترو

سورنا ستاری، معاون علمی و فناوری رئیس جمهور امروز در مراسم رونمایی مجازی از دستاوردهای طراحی و ساخت قطار ملی مترو با بیان این‌که تیر سال گذشته پروژه ساخت قطار ملی با شهرداری تهران نهایی شد، گفت: برای این پروژه ۲۰ تا ۳۰ شرکت دانش‌بنیان به‌کار گرفته شدند و الان یك واگن نهایی‌شده داریم. امیدواریم تا پایان سال بتوانیم یك رام قطار تولید ملی را عرضه کنیم. / ایسنا

تجربه کتابخوانی با اینترنت 5G در چین

کتابخانه ملی چین مشغول توسعه یك مرکز خوانش جدید با اتکا بر فناوری ۵G است. در این مرکز کتاب‌ها به ویدئوهایی پانورامیك تبدیل شده‌اند که افراد می‌توانند با مشاهده آن محتوای متون را به طور زنده تماشا کنند. در همین راستا کتابخانه ملی چین قرارداد همکاری با «شرکت ملی واردات و صادرات انتشارات چین» امضا کرده تا با کمك یکدیگر مدل‌های جدید خوانش کتاب با کمك فناوری ۵G، ویدئوهای پانورامیك و تصاویر هولوگرافیك را توسعه دهند. / مهر

کارشناسان فنی با بررسی آثار باقیمانده از انفجار از علت و ابعاد حادثه رمزگشایی می‌کنند / عکس: gettyimages

۶ سوال مهم درباره انفجار مهیب بیروت که کارشناسان حوادث به آن پاسخ می‌دهند

انفجار بیروت به روایت علم

عسل اخویان طهرانی
دانش

۱۴ مرداد ۹۸ همه ما با دیدن تصاویر دلخراش منتشرشده از انفجاری مهیب در بندر بیروت شوکه شدیم. انفجار شدیدی که موجب فروریختن ساختمان‌های زیادی در نزدیکی محل حادثه شد و البته با گسترش موج سهمگین انفجار تا فروریختن شیشه‌ها و وارد آمدن خسارات زیاد به مناطق دورتر این شهر ساحلی زیبا ادامه یافت. بنابر آمارهای منتشرشده این حادثه جان بیش از صد نفر را گرفت و هزاران نفر را زخمی و بی‌خانمان کرد. با انتشار ویدئوهای این انفجار در فضای مجازی همه می‌پرسیدند علت چه بود؟

براساس اعلام دولت لبنان، علت حادثه انفجار ۲۷۵۰ تُن آمونیوم نیترات بود؛ نوعی ماده شیمیایی که به طور معمول به عنوان کود کشاورزی استفاده می‌شود. البته کاربرد دیگر این ماده زمانی است که در امتزاج با نفت سیاه به عنوان ماده انفجاری در معادن استفاده می‌شود. این محموله ظاهرا از سال ۲۰۱۴/۱۳۹۳ که با کشتی به این بندرگاه رسیده بوده در انباری در همان محل نگهداری می‌شده است، تا این که پس از شش سال فاجعه‌آفرین می‌شود.

براساس گزارش‌های موجود، ماجرای انفجار بندر بیروت اولین ویرانی ناشی از انفجار آمونیوم نیترات نبوده است؛ برای مثال پیش از این در سال ۲۰۱۳/۱۳۹۲ نیز محموله‌ای به میزان یک دهم آنچه در بیروت حادثه‌آفرین شد یك کارخانه مواد شیمیایی و کود کشاورزی را در تگزاس آمریکا منفجر کرده بود.

بلافاصله پس از وقوع حادثه، کارشناسان حوادث انفجاری بررسی‌های حرفه‌ای و علمی را در رابطه با علت و ابعاد این حادثه آغاز کردند. اما آیا آنها نیز در مورد منشأ انفجار با دولت لبنان هم‌نظر هستند؟ برای نتیجه‌گیری واقعی چه نکاتی باید مدنظر گرفته شود؟ چه مواردی موجب بروز چنین حوادث پر خسارتی می‌شود و چطور می‌توان از چنین حادثه‌ای برای پیشگیری از وقوع حوادث مشابه در سایر نقاط جهان درس گرفت؟

منبع: Scientific American

۱ علت انفجار یا آتش‌سوزی چطور ریشه‌یابی می‌شود؟

کارشناسان معمولا در برخورد با چنین حوادثی از روش‌های علمی خاص و مشخصی بهره می‌گیرند. در شروع کار باید از روش‌های مختلف برای جمع‌آوری تمام اطلاعات موجود مرتبط استفاده کرد. این اطلاعات می‌تواند از تصاویر، مدارك، گفت‌وگو با شاهدان عینی ماجرا و آثار برجا مانده از حادثه جمع‌آوری شود. پس از این‌که تمام اطلاعات ممکن جمع‌آوری شد، کارشناسان براساس اطلاعات، فرضیه‌های ممکن را مطرح و بررسی می‌کنند.

از مهم‌ترین نکاتی که در این مرحله باید به آن توجه شود این است که نباید خیلی زود وارد مرحله فرضیه‌پردازی شد. درخصوص انفجار بندر بیروت گرچه اطلاعات فراوانی در دست کارشناسان نیست، اما ویدئوهای متعدد منتشرشده در فضای مجازی می‌تواند اطلاعات خوبی را در اختیارشان قرار دهد. در بسیاری از انفجارها کارشناسان این شانس را ندارند که موج انفجار را دیده باشند، اما در تصاویر این انفجار، ابتدا بخارات ابرمانند سفیدرنگی به شکل کروی در محل انفجار آزاد می‌شود. این ابر بخار بر اثر فشردگی ذرات بخار آب در اختلاف فشار میان قسمت زیرین و بالایی موج انفجار شکل می‌گیرد و بلافاصله با تعدیل فشار هوای دو بخش ناپدید می‌شود. دیدن این موج شوك انفجار (Shock wave) تا حدی بیانگر وقوع یك انفجار فراصوتی (Detonation) خواهد بود. این نوع انفجار فقط در برخی موارد خاص به وقوع می‌پیوندد.

۲ تصاویر ویدئویی انفجار بیروت حامل چه اطلاعات دیگری بود؟

یکی از اطلاعاتی که معمولا کارشناسان در میان تصاویر منتشر شده از یك حادثه به دنبال آن می‌گردند، توالی و زمانبندی وقوع مراحل مختلف حادثه است. در هر انفجار دو مرحله وجود دارد: تخریب بر اثر انفجار و تخریب بر اثر آتش‌سوزی.

یکی از مهم‌ترین سوالاتی که باید در چنین حوادثی به آن پاسخ داده شود این است که ابتدا انفجار صورت گرفته و پس از آن آتش‌سوزی ایجاد شده یا ابتدا شعله‌های آتش به وجود آمده و به انفجار ختم شده است.

درخصوص حادثه بیروت براساس اطلاعات به دست آمده از تصاویر شبکه‌های مجازی مشخص است که ابتدا شعله‌های آتش با دود قهوه‌ای‌رنگ که می‌تواند بر اثر واکنش‌های شیمیایی آمونیوم نیترات و تبدیل آن به ترکیباتی مانند آمونیوم اکسید شکل گرفته باشد به وجود آمده و سپس انفجار صورت گرفته است.

چنین اطلاعاتی در کشف داستان حادثه می‌تواند بسیار مؤثر باشد. به‌عقیده کارشناسان این الگوی آتش‌سوزی، دود قهوه‌ای‌رنگ و سپس انفجار مهیب می‌تواند گویای این باشد که اگر آمونیوم نیترات مقصر اصلی هم نباشد حتما در این ماجرا نقش داشته است.

۳ منظور از انفجار فراصوتی چیست؟

مشخصه انفجارهای فراصوتی این است که امواج شوکی با سرعتی بالاتر از سرعت صوت ایجاد می‌شود. به طور معمول دو الگوی کلی در انفجارهای آمونیوم نیترات مشاهده می‌شود؛ حالت اول که دِفلَگرِیشن (Deflagration) نام دارد، موج واکنش شیمیایی احتراق با سرعتی کمتر از سرعت صوت پیش می‌رود و به‌تدریج شروع به افزایش و گسترش می‌کند. این شعله‌ور شدن پس از مدتی با سرعت مشابه سرعت افزایش، کاهش می‌یابد. اما اگر در این مسیر افزایشی به دلیل تراکم هوا، جریان هوای موجود در فضا یا هر عامل دیگری این گسترش شعله با سرعتی فراتر از سرعت صوت صورت بگیرد، به آن انفجار فراصوتی گفته می‌شود. انفجار و اشتعال فراصوتی محدوده وسیع‌تری را درگیر می‌کند و خرابی بیشتری را بر جا می‌گذارد.

۴ چه عاملی می‌تواند موجب انفجار نیترات آمونیوم شود؟

نیترات آمونیوم در شرایط عادی پایدار است. اما در صورتی که در شرایط خاصی قرار بگیرد، می‌تواند به‌سرعت تغییر رفتار دهد و به عاملی ویرانگر تبدیل شود. مهم‌ترین عامل برای ایجاد این تغییر رفتار منبع گرمای شدید است. تقریبا از زمانی که نیترات آمونیوم به شکل تجاری در دهه ۱۹۲۰ میلادی وارد بازار شد تاکنون حدود ۲۰ تا ۳۰ انفجار مهیب و ویرانگر بر اثر این ماده گزارش شده است که در اغلب آنها آتش عامل این انفجار شده است. زمانی که شعله‌های آتش در نزدیکی انبار آمونیوم نیترات شکل بگیرد، افزایش حرارت محیط می‌تواند موجب تجزیه آن شود؛ تجزیه‌ای که می‌تواند آهسته و بدون تخریب پیش برود یا فاجعه بزرگی را رقم بزند. اما عاملی که موجب این تفاوت می‌شود نحوه انبار کردن آمونیوم نیترات است. تصور کنید چند هیزم درخت را آتش بزنید، اگر هیزم‌ها را روی هم جمع کنید، حرارت در میان تکه‌های هیزم محبوس می‌شود و افزایش پیدا می‌کند و آتش شعله‌ورتر می‌شود. اما اگر هر تکه هیزم را با فاصله از هم آتش بزنید هرکدام به آرامی و با حرارت کمتری خواهد سوخت. همین اتفاق در مورد آمونیوم نیترات هم صادق است؛ اگر محموله‌های بزرگ را در فضای کوچك که در آن هوا به‌خوبی جریان پیدا نمی‌کند انبار کنیم، با کوچك‌ترین افزایش حرارتی واکنش‌های این کوه آمونیوم نیترات آغاز خواهد شد و هیچ چیز جلودار آن نخواهد بود.

۵ در انبار آمونیوم نیترات بیروت چه محافظت‌هایی باید صورت می‌گرفت؟

انبارداری هر ماده شیمیایی قابل اشتعالی حد آستانه مشخصی دارد. این میزان در مورد آمونیوم نیترات نیم تُن برآورد شده است. بنابراین برای انبارداری میزان بیشتری از این حد آستانه به رعایت نکات ایمنی دقیق‌تر و پیچیده‌تری نیاز خواهد بود. اگر بخواهید ۲۷۵۰ تُن آمونیوم نیترات را ذخیره کنید، اولین و مهم‌ترین نکته‌ای که باید رعایت کنید این است که انبار را در مکانی به دور از جمعیت احداث کنید. چنین حجمی از مواد قابل اشتعال یك آژیر خطر دائمی است که دیر یا زود به‌صدا درخواهد آمد.

۶ هنگام بررسی چنین پرونده‌هایی به دنبال چه سرنخ‌های دیگری باید رفت؟

گستره دهانه آتش‌سوزی و همچنین شعاع تخریب انفجار موارد دیگری است که می‌تواند تخمین بزرگی و قدرت انفجار و انرژی آزاد شده بر اثر آن را ساده‌تر کند؛ این که تا چه فاصله‌ای تخریب‌های شدید اتفاق افتاده است، در چه فاصله‌ای تخریب‌ها جزئی شده و فقط پنجره‌ها شکسته است و... چنین اطلاعاتی در نهایت به درك درست‌تر از آنچه اتفاق افتاده کمك خواهد کرد. در انفجارهای کوچك‌تری که درون یك ساختمان رخ می‌دهد جهت‌یابی تخریب‌ها می‌تواند اطلاعات خوبی فراهم کند. نحوه پرتاب قطعات و ترکش‌ها در زمان انفجار نیز می‌تواند اطلاعات خوبی در مورد میزان انرژی آزاد شده بر اثر انفجار در اختیار قرار دهد. گاهی اوقات یافتن قطعات یك سازه مشخص و قرار دادن این قطعات در کنار یکدیگر مانند یك پازل نیز می‌تواند اطلاعات مفیدی را در اختیار کارشناسان انفجار قرار دهد. رسم خط‌سیر حادثه نیز در شکل‌گیری صحیح فرضیه‌ها می‌تواند بسیار اثرگذار باشد. در واقع تحقیق و بررسی علت چنین انفجارهایی مانند گشتن به دنبال سوزن در انباری از کاه و اطلاعات ناکارآمد است. اما هر چقدر که خود را با اطلاعات تکمیلی مجهز کنید، پیداکردن حقیقت ساده‌تر خواهد شد. در چنین زمان‌هایی مصاحبه با شاهدان عینی حادثه نیز می‌تواند برخی از اطلاعاتی که شاید اثری از آنها در میان بقایا امکان‌پذیر نباشد، کمك‌کننده باشد. به‌عنوان مثال یکی از شایعاتی که پس از این ماجرا مطرح شد وجود انبار وسایل آتش‌بازی در نزدیکی یا در داخل همان انبار آمونیوم نیترات بوده است. شاید پیداکردن آثار چنین چیزی در بقایای این انفجار چندان ممکن نباشد، بنابراین چنین اطلاعاتی می‌تواند سرنخ‌های جدیدی را در اختیار کارشناسان بررسی حوادث آتش‌سوزی و انفجار قرار دهد.

> درخصوص انفجار بندر بیروت اگرچه اطلاعات فراوانی در دست کارشناسان نیست، اما ویدئوهای متعدد منتشرشده در فضای مجازی می‌تواند اطلاعات خوبی را در اختیارشان قرار دهد

> انبارداری هر ماده شیمیایی قابل اشتعالی حد آستانه مشخصی دارد، بنابراین برای انبارداری میزان بیشتری از این حد آستانه رعایت نکات ایمنی دقیق‌تر و پیچیده‌تری نیاز خواهد بود

جام آسمان

شهاب‌باران مشهور پِرساوُشی را امشب تماشا کنید

کاظم کوکرم
دانش

در میان بیش از ۶۰ بارش شهابی که در طول سال به اوج می‌رسد و بیشتر رسانه‌ها با تیتر «امشب آسمان ایران شهاب‌باران می‌شود!» از آن یاد می‌کنند، فقط چند نمونه است که از نظر تعداد شهاب‌ها و جذابیت تماشا ارزش خبری برای مورد اشاره قرار گرفتن در رسانه‌ها را دارند. یکی از آنها بارش شهابی پِرساوُشی است که هر سال در ۲۱ و ۲۲ مرداد به اوج می‌رسد.

اگر می‌پرسید این نام عجیب «برساوشی» از کجا آمده باید بگوییم پِرساوُش (Perseus) نام یك صورت فلکی در نیمکره شمالی آسمان و نزدیك به قطب شمال آسمانی است. از آنجا که در این بارش شهابی از دید ناظران زمینی به نظر می‌رسد شهاب‌ها از ناحیه‌ای واقع شده در این صورت فلکی در گوشه‌گوشه آسمان ظاهر می‌شود و از نظر اخترشناسان کانون این بارش شهابی در این صورت فلکی واقع شده است، بارش شهابی‌ای که در ۲۱ و ۲۲ مرداد هر سال به اوج می‌رسد را منسوب به همین صورت فلکی دانسته و آن را بارش شهابی برساوشی می‌نامند.

شهاب‌ها را شهابواره‌هایی می‌سازند که ذرات سازنده‌شان معمولا بسیار ریز هستند و ابعادی به اندازه دانه‌های شن دارند. این شهابواره‌ها گاهی در نتیجه برخورد سیارك‌ها با یکدیگر یا برخورد سیارك‌ها با سیارات شکل می‌گیرند و پس از انفجار و جدا شدن از سیارك‌ها در فضای میان‌سیاره‌ای در مداری بیضوی در مسیر گردش به دور خورشید قرار می‌گیرند.

گاهی این ذرات ریز شهابواره در مسیر گردش به دور خورشید با جو زمین برخورد می‌کنند. از آنجا که این ذرات ریز با سرعت بسیار بالایی (بیش از ۲۰ تا ۴۰ کیلومتر بر ساعت) با جو زمین برخورد می‌کنند، اصطکاك و گرمای حاصل از این برخورد موجب سوختن شهابواره و یونیزه شدن اتم‌های جو زمین در ناحیه برخورد می‌شود که حاصل این رویداد را ما به صورت برق درخشش شهاب در آسمان می‌بینیم. این اتفاقی است که در ارتفاع حدود ۸۰ کیلومتری سطح زمین در جو رخ می‌دهد.

بارش شهابی رخدادی است همه ناظران زمین می‌بینند در چند شب پیاپی تعداد شهاب‌های بیشتری در آسمان ظاهر می‌شود. به‌علاوه همان‌طور که ذکر شد به نظر می‌رسد شهاب‌ها از ناحیه مشخصی همچون تیرهایی درخشان در آسمان شلیك می‌شوند و لحظه‌ای می‌درخشند. در بیشتر موارد دنباله‌دارها و ذرات جداشده از این اجرام یخی - سنگی در مدار گردش به دور خورشید را بایستی عامل مولد بارش‌های شهابی در نظر گرفت.

مثلا در مورد همین بارش برساوشی که امشب به اوج می‌رسد و شهاب‌های زیبا و درخشانش را از پس از غروب آفتاب و تاریك شدن آسمان تا بامداد فردا پنجشنبه می‌توانید نظاره‌گر باشید، عامل مولدش دنباله‌داری به نام سوئیفت - تاتل است که هر ۱۳۳ سال یکبار به دور خورشید می‌چرخد.

هر بار که این دنباله‌دار به خورشید نزدیك می‌شود، فشار تابشی خورشید و گرمای حاصل از آن موجب کنده شدن ذرات غباری از دنباله‌دار در ابعاد شن و ریگ می‌شود. این ذرات نیز با وجود جدا شدن از دنباله‌دار کماکان به دور خورشید می‌گردند. در صورتی که مدار کشیده گردش دنباله‌دار به دور خورشید به گونه‌ای باشد که با مدار گردش زمین به دور خورشید برخورد کند در این صورت در برخی شب‌های سال شاهد افزایش تعداد شهاب‌ها و ظهور بارش شهابی خواهیم بود. بازه زمانی رؤیت شهاب‌های برساوشی از ۲۷ تیر تا ۳ شهریور است.

اما در دو شب ۲۱ و ۲۲ مرداد هر سال این بارش به اوج می‌رسد. به‌گونه‌ای که اگر آسمان تاریك و به دور از غبار و آلودگی نوری و نور ماه و ابر و رطوبت باشد، در مدت یك ساعت در تمام قسمت‌های آسمان چیزی حدود بیشتر از ۸۰ شهاب اعم از پرنور و کم‌نور را می‌توان مشاهده کرد. بدیهی است شانس دیدن شهاب‌ها از آسمان غبارآلود و پر از آلودگی نوری شهرها نسبت به آسمان پرستاره خارج از شهر بسیار کمتر است.