

بسم الله الرحمن الرحيم

www.ketab.ir

طراحی
و اجرای
راه پله ها

مهندس عباس علی کشاورز منش

عضو سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران

عضو انجمن مهندسان راه و ساختمان ایران

عضو واحد تحقیق و توسعه بنیان بتن (سهامی خاص)

عضو شرکت آبادی و تدبیر بنا (مجری حقوقی)

آدرس مولف: تهران / مطهری / بین سهروردی و شریعتی

خیابان شهید یوسفیان / پلاک ۱۲۳ / طبقه ششم / واحد ۲۱

تلفن: ۰۲۱-۸۸۴۱۸۲۴۴

E-mail: stairsbook@gmail.com

سرشناسه	:	کشاورزمنش، عباسعلی، ۱۳۲۴ -
عنوان و نام پدیدآور	:	طراحی و اجرای راه پله ها / عباسعلی کشاورزمنش.
مشخصات نشر	:	مشهد: واژگان خرد، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	:	۱۶۰ ص.: مصور.
شابک	:	۹۷۸-۹۶۴-۸۹۳۱-۳۸-۹
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا
موضوع	:	پلکانها
موضوع	:	پلکانها - طرح و ساختمان
موضوع	:	پلکانها - جدولها و نمودارها
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۰ ط ۴۵ / NA ۳۰۶۰
رده بندی دیویی	:	۷۲۱/۸۳۲
شماره کتابشناسی ملی	:	۲۳۷۶۳۶۴



مشهد، آبکوه، بین چهارراه کلاهدوز و شهریار، پلاک ۴۵۲

E-mail: vkhpublish@gmail.com http://www.nakhaie.com

طراحی و اجرای راه پله ها

تألیف: عباسعلی کشاورزمنش

ویراستار: مصطفی کدکنی

طراحی جلد: علی سینا غفوریان

صفحه آرای: مهدی محمدنژاد - علی سینا غفوریان

شمارگان: ۳۲۰۰ نسخه

چاپ اول تابستان ۱۳۹۰ - ۱۶۰ صفحه رحلی

امور فنی و چاپ: موسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی

قیمت کتاب با جلد شومیز: ۸۰۰۰ تومان

قیمت کتاب با جلد سخت: ۱۰۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۸۹۳۱-۳۸-۹

حق چاپ محفوظ و مخصوص مولف است.

هرگونه برداشت از مطالب و یافته های این کتاب بدون ذکر مأخذ و نام مولف ممنوع است.

مراکز پخش:

۱- تهران / موسسه کتابیران ۱۷-۰۱۰۶۶۵۶۶۵

۲- تهران / موسسه دانشیران ۱۴۴-۰۱۴۴۰۶۶۴ - ۲۲۰-۰۲۲۴۰۶۶۴

۳- مشهد / دانشگاه فردوسی / انتشارات / تلفاکس ۸۸۳۲۴۱۱ (۰۵۱۱)

فهرست مطالب

۸	پیش‌گفتار
۱۰	مقدمه (به قلم مهندس رضا دیشیدی)
۱۸	بخش اول - پله و راه پله‌ها
۱۸	تعاریف و کلیات
۲۲	انواع راه پله‌ها
۲۴	تعریف و توضیح چند واژه و مفهوم ریاضی
۲۴	استوانه
۲۴	بیضی
۲۵	تربیع دایره
۲۵	تعریف
۲۵	تعریف نشده
۲۵	چند ضلعی محاطی
۲۶	چند ضلعی محیطی
۲۶	خط
۲۶	خط راست
۲۶	خط شکسته
۲۷	دایره
۲۷	دایره اصلی بیضی
۲۷	دایره فرعی بیضی
۲۸	دایره مثلثاتی
۲۸	دستگاه مختصات دکارتی در فضا
۲۹	دو صفحه عمود برهم
۲۹	دو صفحه موازی

۲۹.....	رأسهای بیضی.....
۳۰.....	زاویه.....
۳۰.....	سهمی.....
۳۱.....	صفحه.....
۳۱.....	طوق دایره (تاج دایره).....
۳۱.....	قطاع دایره.....
۳۲.....	مختصات (دستگاه مختصات).....
۳۲.....	مختصات نقطه در فضا.....
۳۳.....	مستطیل طلایی.....
۳۳.....	نسبتهای مثلثاتی.....
۳۴.....	نقطه.....
۳۴.....	نقطه‌های هم خط.....
۳۴.....	نقطه‌های هم دایره.....
۳۴.....	نقطه‌های هم طول.....
۳۵.....	نیمساز زاویه.....
۳۵.....	وتر.....
۳۵.....	ویژگیهای خطهای مماس و قائم بر بیضی.....
۳۶.....	تعریف ، ترسیم و محاسبات کاربردی بیضیها.....

بخش دوم- راه‌پله‌های ساده ۴۰

۴۱.....	شکل، فرم و مشخصات سازه‌های راه‌پله‌های ساده.....
۴۶.....	شابلن پله یا مقاطع تك پله‌ها.....
۴۹.....	کاربرد شابلن پله‌ها در ساخت شمشیری‌ها و قالب‌بندی دال‌های بتن آرمه.....
۵۰.....	مراحل طراحی و اجرا.....
۵۳.....	ساخت شمشیری‌ها.....
۵۴.....	نکات مهم در طراحی و اجرای راه‌پله‌ها.....
۵۵.....	آشنایی نمونه‌هایی از راه‌پله‌های ساده ی در حال اجرا.....

بخش سوم- راه‌پله‌های قوسی شکل

- ۶۰.....
- ۶۲..... مراحل طراحی و اجرا.....
- ۶۲..... معرفی نمونه ای از راه‌پله‌های قوسی شکل در حال اجرا.....
- ۶۳ الف - مطالعه و بررسی نقشه‌ها
- ۶۶..... محاسبه عرض پله‌ها روی لبه داخلی بال بالای شمشیری‌ها.....
- ۶۷..... مشخصات فضایی نقاطی از لبه داخلی بال بالای شمشیری‌ها.....
- ۷۳..... رسم منحنی‌های سه بعدی لبه داخلی بال بالای شمشیری‌ها.....
- ۷۸ ب- اجراء
- ۸۰..... ساخت و آماده سازی شمشیری‌ها برای نصب.....
- ۸۳..... حمل و نصب شمشیری‌ها.....

بخش چهارم- راه‌پله‌های خاص

- ۸۴.....
- ۸۴..... استوانه‌های مدل و کاربرد آنها.....
- ۸۶..... ساخت شمشیری‌های قوسی شکل با استفاده از استوانه‌های مدل.....
- ۸۸..... راه‌پله‌های پیچ و مارپیچ.....
- ۸۹..... راه‌پله‌های طراحی شده در تاج بیضی‌ها.....
- ۹۰..... راه‌پله‌های دوپل یک طرفه با شیب زیاد.....
- ۹۱..... راه‌پله‌های پیش ساخته.....
- ۹۱..... نردبانهای تاشو.....
- ۹۲..... راه‌پله‌های مرکب.....
- ۹۳..... راه‌پله‌های فرار.....

بخش پنجم - راه‌پله‌های غیراستاندارد و روش اصلاح و بازسازی آنها

- ۹۴.....
- ۹۵..... اصلاح و بازسازی راه‌پله‌های غیراستاندارد.....
- ۹۵..... ساخت و باز و بست قالب‌ها.....

بخش ششم - راه‌پله‌های خارج ساختمان و رامپ پارکینگ‌های طبقاتی

- ۹۸.....
- ۱۰۲..... سطوح شیب‌دار و رامپ پارکینگ‌های طبقاتی.....

بخش هفتم - ایمن‌سازی راه‌پله‌ها

- ۱۰۴.....
- ۱۰۵..... طراحی ، ساخت و نصب نرده‌ها.....

چیدمان و طراحی مطلوب پله‌ها در پلان..... ۱۰۶

بخش هشتم - پیوستها ۱۱۴

پیوست ۱- گزیده‌ای از ضوابط و مقررات شهرسازی و معماری..... ۱۱۴

پیوست ۲- گزیده‌ای از مباحث مقررات ملی ساختمان..... ۱۱۵

بخش نهم - تصاویر پایانی کتاب ۱۲۰

الف- تصاویری از راه پله‌های ساده‌ی در حال اجرا ۱۲۱

ب- تصاویری از راه پله‌های قوسی شکل در حال اجرا ۱۲۴

پ- تصاویری از راه پله‌ها و نرده‌های اجرا شده ۱۲۷

۱- راه پله‌های ساده ۱۲۷

۲- راه پله‌های پیچ و قوسی شکل..... ۱۳۵

۳- راه پله‌های مارپیچ..... ۱۴۰

۴- راه پله‌های طراحی شده در تاج بیضی‌ها..... ۱۴۲

۵- راه پله‌های دوپل یک طرفه..... ۱۴۳

۶- راه پله‌های چوبی پیش ساخته..... ۱۴۴

۷- ساخت و نصب نرده‌های چوبی قوسی شکل..... ۱۴۹

۸- راه پله‌های چوبی ساخته شده با مقاطع طبیعی..... ۱۵۰

۹- نردبان‌های تاشو..... ۱۵۱

۱۰- راه پله‌های خارج ساختمان (در پارک‌ها و محوطه‌سازی‌ها)..... ۱۵۲

۱۱- راه پله‌های خارج ساختمان (در کوه‌راهه و شیب‌راهه‌ها)..... ۱۵۳

۱۲- روشنایی راه پله‌ها در فضاهای کم نور..... ۱۵۴

۱۳- راه پله‌های فرار..... ۱۵۵

۱۴- نرده‌های فلزی در راه پله‌های ساده..... ۱۵۶

۱۵- نرده‌های فلزی در راه پله‌های قوسی شکل..... ۱۵۸

۱۶- دستگردهای فلزی در راه پله‌های ساده..... ۱۵۹

یکی از مهمترین بخشهای هر ساختمان راه پله‌های آن است اعم از این که این ساختمان يك ساختمان مسكونی باشد یا تجاری یا اداری، مدرسه یا بیمارستان. راه پله‌های يك مترو یا يك پل هوایی، راه پله‌های يك كارخانه یا يك پروژه صنعتی، راه پله‌های يك مجموعه تفریحی - ورزشی یا راه پله‌های يك شیب راهه، یا كوه راهه برای صعود به ارتفاعات در طبیعت. در هر صورت و در همه موارد، طراحی و اجرای آنها باید تابع ضوابط و مقرراتی باشد كه به لحاظ ایمنی، بهره دهی، آسایش، بهداشت، صرفه اقتصادی و سلامت عابران، پیش بینیهای لازم در آن به عمل آمده باشد. متأسفانه ما همه روزه و در جاهای مختلف شاهد مشكلات، خطرات، عوارض و صدمات خاموشی هستیم كه به عابران پله‌های غیر استاندارد و بد اجرا شده وارد و تحمیل می‌شود و لازم است كه در طراحی و اجرای آنها توجه و دقتی بیشتر، و در اصلاح و بازسازی آنها نیز اقداماتی سریعتر انجام گیرد.

در این كتاب سعی شده است كه با رعایت صرفه جویی در وقت و هزینه‌ها، با توجه به امکانات معمول و موجود كارگاهها، برای طراحی و اجرای راه پله‌های استاندارد و اصلاح و بازسازی راه پله‌های غیر استاندارد و بد اجرا شده، راه کارهایی ارائه شود. شاید برای اولین بار در این كتاب برای استفاده طراحان و مجریان راه پله‌ها، وسایلی از قبیل شابلن پله‌ها، استوانه‌های مدل،

قالب‌های فلزی بدون پیچ و مهره معلق (نصب از بالا) طراحی و معرفی می‌شوند. و نیز نگاهی دوباره به تعریف، ترسیم و محاسبات کاربردی بیضی‌ها و جزئیات اجرایی آنها. تعریف و جمع‌آوری اطلاعات و تنظیم و درج آنها در جداول مشخصات، رسم منحنی‌های دو و سه بعدی راه کار دیگری است برای طراحی و اجرای راه پله‌ها از جمله:

راه پله‌های ساده، قوسی شکل، راه پله‌های پیچ و مارپیچ، راه پله‌های طراحی شده در تاج بیضی‌ها، راه پله‌های دوبل یک طرفه با شیب زیاد، راه پله‌های پیش ساخته، نرده‌ها، نردبان‌های تاشو، راه پله‌های فرار، راه پله‌های خارج ساختمان (طراحی شده در پارک‌ها، محوطه‌سازی‌ها و کوه‌راهه و شیب‌راهه‌ها در طبیعت) روشنایی و ایمن‌سازی راه پله‌ها با طراحی و چیدمان مناسب پله‌ها در پلان که تاثیر مستقیمی در شکل‌گیری سازه و نرده‌های آن دارد. همچنین رنگ، غیر لغزنده بودن کف پله‌ها و شکل و ارتفاع دست‌گردها و مطالبی دیگر، از مواردی هستند که باید ملاحظه و مورد توجه قرار گیرند.

از کارهای در حال اجرا و اجرا شده نیز تصاویری تهیه شده که در بخش پایانی کتاب آورده شده است.

موضوع، تنوع، کیفیت و رنگی بودن این تصاویر می‌تواند برای علاقه‌مندان جالب و انگیزه‌ای باشد برای طراحی و اجرای کارهایی بهتر.

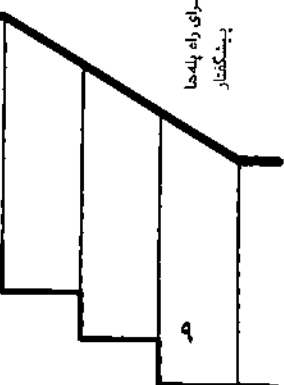
در مقدمه و پیوست‌های کتاب که گزیده‌ای از تاریخ، مقررات و مصوبات قانونی آمده است اهمیت موضوع پله‌ها، راه پله، سطوح شیب‌دار و رامپ پارکینگ‌ها بخصوص پارکینگ‌های طبقاتی را یادآور می‌شود. شاید بهتر باشد قبل از ورود به مباحث اصلی این قسمت‌ها ملاحظه و مطالعه شوند. در بخش اول نیز چند واژه و مفهوم ریاضی و تعریفی از بیضی‌ها و نحوه ترسیم و محاسبات آنها آورده شده است که می‌توانند یادآور و توضیحی باشند برای برخی از مطالب بحث شده و نیز استفاده بیشتر از طرح‌های بیضی شکل که به مراتب زیباتر و قابل استفاده‌تر از طراحی در طوق دایره‌ها می‌باشند.

در پایان با امید به استفاده هر چه بیشتر خوانندگان محترم از این کتاب در خلق کارهایی بهتر و زیباتر از آنچه ملاحظه خواهند نمود، لازم است از آقایان مهندس حمید نخعی، مصطفی کدکنی، مهندس احسان امین، مهندس مهدی احمدی، مهندس محمد عزت پور، سینا غفوریان، علی وجدانی، مهدی محمدنژاد، مرتضی احمدی طوسی، حمید همایی، حمیدرضا قاضی نژاد، امیر بهنام نیا و خانم سارا جعفرزاده که در شکل‌گیری این مجموعه، این جانب را همراهی و کمک نموده‌اند تشکر و قدردانی نمایم.

مؤلف

فروردین ۱۳۹۰

طراحی و اجرای راه پله‌ها
بهشتکشتار



پلکان هم مثل دیگر مصنوعات بشری تاریخی پرفرازونشیب داشته است. در این مجال کوتاه، به تاریخچه و انواع آن پرداخته شده تا مقدمه‌ای برای ورود به مباحث اصلی کتاب حاضر باشد. لازم به ذکر است که در تهیه و تدوین مقدمه حاضر، علاوه بر داشته‌ها و اندوخته‌های خود، از تقریرات و درس نوشته‌های استاد ارجمند، زنده یاد مرحوم مهندس احمد حامی و نیز از اثر وزین محمدکریم پیرنیا، سبک‌شناسی معماری ایرانی (نشر معمار، ۱۳۸۴) و مجموعه آلبوم آثار تخت جمشید (نشر انجمن آثار ملی) بهره برده‌ام.

در لغت هر مرتبه و پایه از نردبان، هریک از مجموع پایه‌هایی که برای بالا رفتن از سطح زمین به اتاق یا بام و مانند آن و پایین آمدن از آن سازند پله و جمع آن پلکان گفته می‌شود. (۱)
ایرانیان قدیم که در فلات قاره پهناور ایران زمین زندگی می‌کردند، در شرق ایران قدیم و بعد از این که از کوه‌نشینی و غارنشینی درآمدند، ابتدا خانه‌های خود را در زیرزمین می‌کنند و در آنها زندگی می‌کردند و به آنها کد (به فتح کاف) می‌گفتند. کلمه «کد» در لغت فارسی به معنی خانه است؛ مثلاً، کدبانو یعنی بانوی خانه، کدخدا یعنی رئیس محله یا ده و کدی ور، یعنی کسی که در خانه‌ای زندگی و کار کشاورزی می‌کند.

از مجموع این خانه‌های کدنی، شهرکها و سپس شهرها شکل گرفته و شهرهایی نظیر کدکن،

شکنند، سمرگند یا سمرقند و نظایر آنها به وجود آمدند. قطعاً در موقع کندن این خانه‌ها پلکان هم می ساخته‌اند. پیشینیان ما ابتدا سطوح شیب‌دار و سپس، به تدریج پلکانهایی ساختند که ایده ساخت آنها را از صخره‌های کوه گرفته بودند و پلان مناسبی برای این گونه ابنیه کنده شده در این ساخته بودند.

در غرب ایران قدیم، در سده‌های نهم و هشتم ق.م در شمال باختری ایران اقوام آراتو با فرهنگی شرفته زندگی می کردند. آنان بومیانی بودند که پیش از کوچ آریاییها در ایران ساکن بودند. ساختمانهای آراتوها به صورت تیر و ستون چوبی با سقفی تخت بوده است. آنان نوعی ساختمان به نام «کلاوه» داشتند که دو طبقه بود و به دلیل حفظ امنیت، در طبقه بالای آن زندگی می کردند. این نوع ساختمانها پلکان نداشتند و افراد با نردبان متحرکی به طبقه بالا دسترسی داشتند و شبها نردبان را بالا می کشیدند و از طبقه پایین هم برای انبار و احشام استفاده می کردند.

در معماری غرب ایران که اقتباسی از کلاوه آراتوها بود، اصولاً ساختمانهای مهم و عمومی را در بالا، یعنی روی صفه می ساختند. مثلاً، تخت جمشید روی صُفّه‌ای (به ضَمّ کاف و تشدید ف) در دامنه کوه ساخته شده یا مسجد جامع اصفهان که آن هم روی صفه بنا شده است. برای بالا رفتن بر روی این صفه، پلکانی در بیرون تعبیه می شده و این گونه پلکان نوعاً عریض و طویل بود. بیشتر جنبه تزییناتی داشته و نمای اصلی بنا را تشکیل می داد.

پلکانها به لحاظ قرار گرفتن در داخل و یا خارج از ساختمان به دو دسته تقسیم می شوند. پلکانهای دسته اول که در داخل ساختمان بنا می شوند، چه در ساختمانهای مسکونی و چه در ساختمانهای عمومی و اداری و یا در ساختمانهای مذهبی، نظیر گل دسته‌ها و مناره‌ها، هم از نظر شکل و هم از نظر مصالح بسیار متنوعند.

پلکانهای داخل ساختمان از زمانهای قدیم در بعضی از ساختمانهای پیش از یک و حداکثر تا دو طبقه وجود داشته و به ندرت دیده می شوند. در مراحل اولیه احداث بناها، این نوع پلکان تخت بود و به صورت نردبانی بوده است؛ ولی چون پله‌های نردبانی به صورت چوبی و پله‌ها با مقطع گرد بود که دارای سطح تماس بسیار کمی با پا بوده و به عابر صدمه می رسانده است، به تدریج پله‌های نردبان را پهن تر کردند و پلکان تخته‌ای را ساختند. به این نوع پلکان، پلکان منبری هم گفته می شود. قدما به تدریج توانستند با ساخت پلکانهای منبری شیب پلکان را کم کنند تا افراد به راحتی از آنها استفاده نمایند. در مراحل بعدی، از مصالح دیگر ساختمانی نیز برای ساخت پلکانها استفاده شد که این تنوع در به کارگیری مصالح ساختمانی و ابداع طرحهای مختلف، بسته به مکان و نحوه استفاده، طرحهای مختلفی را به وجود آورد.

پلکانهای دسته دوم که در خارج بنا ساخته شده‌اند، در عین حال که عملکرد اصلی خود را دارند، هم تزیین بنا هم هستند. پلکان در خارج از بنا در بسیاری از بناهای معماری ایرانی، حتی ایران باستان نیز سازه اصلی بنا بوده است که علاوه بر عملکرد اصلی خود، جزو نماسازی نیز هست؛ مثلاً، معبد چغازنبیل که در فاصله ۴۰ کیلومتری جنوب شرقی شوش، نه چندان دور از ساحل طرف راست رود دز قرار دارد و از آثار مادها در حدود ۱۲۵۰ سال قبل از میلاد است، در وسط شهر مقدس اورانتانس بنا شده و در آن، برج بلند چندپله‌ای (به بابلی: زیگورات) قرار داشت. در این نوع بناهای دارای پلکان خارج از بنا، مجموعه پلکان جوهره اصلی معماری بناست. بعد از مادها،

بارزترین نمونه پلکان خارج از بنا در مجموعه تخت جمشید است که بر دامنه کوه و روی یک صفه بنا شده است و دارای پلکانهایی با ارتفاعی کوتاه، ولی عریض بوده و بسیار شکوهمند می‌نماید (تصاویر ۱ و ۲). روی دیوار جانبی هر پله هم نقوشی حجاری شده که نمایانگر انواع مختلف هدایایی است که برای پادشاه وقت می‌آورده‌اند. اینها مجموعه تزیینی بسیار زیبایی را تشکیل می‌دهند. این پلکان جزو ارکان اصلی ساختمان بوده و طوری ساخته شده که حتی اسب سوار هم بتواند به راحتی از روی این پلکان صعود کند. در حال حاضر، از پله‌های مجلل در بیرون بنا همچنان استفاده می‌شود و در بسیاری از بناهای ایرانی نیز می‌توان آنها را دید؛ مثل پله‌های مجلی که در ساختمان قدیم مجلس سنا در تهران ساخته شده است.

از جمله آثار تاریخی دارای پله‌های بیرون از بنای اصلی، برج متوکل عباسی یا برج متوکل (تصویر ۳) که خود مناره مسجد جامع بصره بوده و یا مناره مسجد ابن طولون قاهره (تصاویر ۴ و ۵) می‌باشند که به صورت مارپیچ دور استوانه‌ای به صورت حلزونی پیچیده حرکت کرده و صعود می‌کنند. این مارپیچ، پلکان تزیینی بنا هم بوده است. در ایران قدیم، مناره‌ها در محلی قرار داشتند که در بالای آنها آتش روشن می‌کردند و مردم را برای عبادت به این آتشکده‌ها فرا می‌خواندند. در آن جاها هم پلکان در خارج از این مناره‌ها قرار داشت؛ ولی بعد از اسلام، پله‌ها به جای بنا شدن در خارج از مناره‌ها، در داخل آنها ساخته شدند.

در معماری مدرن نیز پلکان در بیرون اجرا می‌شود که جزو نمای اصلی بناست؛ مثلاً عمده نمای اصلی ساختمان مرکز فرهنگی ژرژیمیدو و یا برج ایفل (هر دو در پاریس) طراحی حجم پلکان است و طراح از پلکان استفاده به جایی کرده است و در عین حال، پلکان کاربری اصلی خود را هم دارد.

مسأله مهم آن است که وجود پلکان راحت و مطلوب و یا ناامن و غیرمطلوب می‌تواند امنیت و آرامش را به خانه آورد و یا این که باعث زحمت ساکنان شود. چون در ابتدا ساختمانها یک طبقه بوده‌اند، لذا پله‌ها در بیرون خانه ساخته می‌شدند. در ساختمانهایی با بیش از یک طبقه، پلکان در درون خانه نیز ساخته می‌شد. پلکان چه در بیرون و چه در درون بنا، باید کاربردی راحت، مطلوب و ایمن و در عین حال، از سادگی و زیبایی لازم برخوردار باشد.

در شهرهای کوهستانی و یا ساخته شده بر روی دامنه کوه، انواع پلکانهایی که در خارج بنا ساخته شده‌اند نیز قابل مشاهده‌اند. بسیاری از کوچه‌های شمیران تهران، به صورت پلکانی عمل می‌کنند. نوع معماری بعضی از این کوچه‌های پلکانی در جاهای مختلف دنیا بسیار مشهور و زیباست. پله اسپانیولی در شهر رم یکی از آنهاست که به نقطه مهم توریستی شهر رم تبدیل شده است.

دسته دیگری از پلکانها اصولاً جزء مجموعه اصلی بنا هستند. این نوع پلکانها بیشتر متعلق به ورزشگاهها هستند. در قدیم هم این پله‌ها وجود داشتند؛ نظیر آنچه در ساختمانهای تئاتر رم قدیم و در بسیاری از دیگر نقاط دنیا دیده می‌شوند و نوعاً در فضای آزاد ساخته شده‌اند. مردم نه تنها روی این پله‌ها رفت و آمد می‌کردند، بلکه روی آنها می‌نشستند و برنامه تماشا می‌کردند. در حال حاضر هم در استادیومها و ورزشگاهها این نوع پلکان شاخص اصلی بناست؛ بدین معنی که معماری اصلی بنا اصولاً بر مبنای عملکرد همین پلکانها شکل گرفته است که در میداين بازی به چشم می‌آید و معماری زیبایی دارد.

ن ورزشگاهها به صورت دو طبقه و یا حتی سه طبقه، روی هم ساخته می شوند و ساخت وساز ر دو طبقه یا سه طبقه پلکان بر روی هم معماری جدیدی را به وجود می آورد که طراحان سعی می کنند با استفاده از این معماری، طرحهای بدیع و نوی خلق کنند. برای نمونه، استادیومهایی نظیر استادیوم لانه کبوتر در چین و یا استادیومهایی که در آفریقای جنوبی برای برگزاری مسابقات جام جهانی فوتبال اجرا کرده اند، قابل ذکرند.

بشینیان در ساخت وساز پلکانهای داخل بنا هم به موانع مختلفی برخورد می کردند که با توجه به این موانع، انواع پله ها را طراحی و اجرا کرده اند؛ مثلاً، وجود محدودیت فضا و مکان باعث شده به انواع پله های مارپیچ و پله هایی که در عین زیبایی و راحتی، حداقل مساحت زیربنا را دارند، تمایز شوند. زیبایی در این مورد به معنای قشنگی نیست؛ بلکه به معنای زیبایی و تناسب است. به این ترتیب، پلکانی ایجاد می شود که بسیار زیبنده معماری بناست. با استفاده از مصالح متنوع، به خصوص مصالح کششی، پلکانهای جدیدی طراحی شده اند که در آنها به ظرفیت و جمعیتی که می خواهند از این پلکان استفاده کنند، توجهی ویژه شده است. در طراحی پلکانی که محدودیت فضا در آن تأثیر دارد، مثلاً در گل دسته ها این امر مشکل تر است؛ زیرا سطح زیربنا این گل دسته ها و مناره ها محدود بوده و ناگزیر از پله های مارپیچ استفاده شده است و در ساخت این گونه پله ها مجبور بوده اند تا ارتفاع پله را برای امکان اجرا، بیشتر از سطح پله اختیار کنند که بالطبع ارتفاع پله ها زیاد می شده است و چون از این پله ها کمتر استفاده می شد، چندان مشکلی برای استفاده کننده به وجود نمی آمده است. حتی معماران قدیم با استفاده از این نوع پلکان، ارتفاع هر پله را چنان زیاد می گرفتند که در داخل مناره دو دستگاه پله بر روی هم سوار می شد و به صورت طناب دولایه تابیده شده می نمود؛ نظیر پلکان مناره مسجد جامع یزد. بدین ترتیب، نوعی پلکان مارپیچی ساخته می شد که اگر یک نفر از پایین به بالا صعود و دیگری هم از بالا به پایین نزول می کرد، این دو نفر همدیگر را نمی دیدند. از انواع پله های مارپیچ و پله های گرد، پله هایی هستند که حتی دور یک ستون پیچیده ساخته شده اند. اینها نوعاً پله هایی بسیار تردد بوده و با توجه به محدودیت فضایی که داشته اند، طراحی شده اند. دسته دیگری از پلکانها به صورت عریض و طویل اجرا شده اند. اجرای این پلکان برای سهولت تردد جمعیت زیادی است که از آن استفاده می کنند؛ مثل پلکانهای ساختمانهای مدارس و دانشکده ها و دیگر ساختمانهای بسیار بزرگی که جمعیت زیادی را در خود جای می دهند. لزوم ساخت پله های عریض باعث شده به پله هایی باشکوه و مجلل بنا شوند.

توسوع در طراحی پلکان را در پله های یک طرفه، دوطرفه، رفت و برگشتی دوطرفه، پله های با چشمه های عریض و یا کم عرض در وسط و به صورتهای چندضلعی و حتی دایره و سایر انواع شکلهای مختلف هندسی می توان دید. ساخت این نوع پلکان در محل محور اصلی بناست که بر معنویت بنا تأکید داشته و در دسترس همگان می باشد و در ادامه، به صورت راهروهایی به دو طرف بنا منشعب شده و حتی ممکن است پله های کوچک و کمکی در جناحین بنا هم ساخته شده باشند؛ ولی پله اصلی بنا همان است که در محور قرار دارد و همه به راحتی می توانند با هدایت این نوع پلکان مرکزی به تمام بنا دسترسی داشته باشند.

در ساخت وساز و طراحی پلکان تنوع مصالح ساختمانی امکان طراحی انواع پله ها را به وجود

آورده است. استفاده از مصالح متفاوت، نوع این مواد و نحوه کاربرد آنها، به خصوص استفاده از مصالحی نظیر سنگ یا مصالح فلزی باعث تنوع زیادی در طراحی شده است. هم اکنون انجام محاسبات سازه‌ای پیشرفته به طراحان امکان داده است تا با استفاده از مصالح کششی و یا فشاری و نحوه توزیع بارهای پله‌ها در بنا و یا فونداسیون، طرحهای متنوعی پیاده کنند؛ مثلاً، استفاده از توزیع بار با کمک تیرهای فلزی، بتونی و طره‌ای و یا پلکان آویز از سقف تنوع زیادی در شکل معماری پلکان ایجاد کرده است که ضمن تأمین عملکرد آنها، فضای زیبایی هم دارد. این تنوع بدان جا رسیده است که توزیع و تحمل بار حتی به وسیله دست انداز پله نیز میسر است و درگیر کردن هر پله در دیوار به صورت یک کنسول جاسازی شده منظره بدیع و نوی به وجود آورده است.

ایجاد تنوع در پلکانها فقط روی عملکرد پله و یا اصولاً ارتفاع و عرض آن نیست؛ بلکه ایجاد ایمنی در موقع تردد در پلکان نیز مطرح است و باید خطر سقوط را از بین برد. بنابراین، اجرای دست انداز ضروری است و این عامل نیز باعث تنوع زیادی در ساخت وساز پلکان و نرده‌های اطراف شده است؛ مثلاً، یکی از روشهای بسیار مهم ساخت که به تدریج رایج شده و تا اندازه‌ای هم به بنا زیبایی داده است، استفاده از نرده‌های اطراف پلکان از نوع فرفورژه‌هاست. تنوع شکل در انواع طرحهای مختلف، چه استفاده از نقوش و چه کارهای گره و یا هر دو، نرده‌های زیبایی را به وجود آورده است. البته وقتی نرده‌ها نقش باربری پله را داشته باشند، نوعاً مشبکند و کمتر به صورت پر اجرا می‌شوند. در بعضی از طرح‌ها، قسمتهای زیادی از جداره این نرده‌ها را پر در نظر گرفته و از طرح آنها جهت زیبایی بیشتر و نصب تابلوهای هنری استفاده می‌کنند؛ نظیر پلکان کاخهای دوره قاجار که با نصب کاشیهای زیرنگی منقش تزیین یافته‌اند.

با توجه به نکاتی که بیان شد، پلکان چه به لحاظ عملکرد پله‌ها و چه از نظر نرده محافظ آنها و دیواره‌های اطراف پله‌ها، همگی مجموعه‌ای هستند که دقت بیشتری در طراحی می‌طلبند و توجه به همه عوامل اثرگذار، همچون عامل محدودیت زمین و تعداد و نوع جمعیتی که از پله‌ها استفاده می‌کنند، و استفاده از مصالح متنوع برای طراحی انواع مختلف آنها بسیار ضرورت دارد؛ مثلاً، توجه به مسائل خاص معلولان جسمی - حرکتی در طراحی پله‌ها در اماکن عمومی امری ضروری است.

متأسفانه، در حال حاضر به خاطر به کارگیری آسانسورها و اسکلیتورها، آن طور که باید به عنصر پله و عملکردهای آن توجه نمی‌شود و نوعاً این پله‌ها، به خصوص در اماکن عمومی طوری ساخته می‌شوند که چندان به چشم نمی‌آیند؛ بلکه پله‌های برقی، تسمه نقاله‌ها و اسکلیتورها نمود بیشتری دارند. حتی در ساختمانهای آپارتمانی نیز همین پله‌ها حداقل عملکرد را هم ندارند؛ به طوری که پله‌های ساخته شده به هیچ وجه نماد تزیینی و عملکردی ندارند و حتی بسیاری از ساختمانهایی را که پله‌های آنها در بیرون قرار دارند و جزو نما هم هستند، آن چنان می‌سازند که اصلاً با معماری بنا تطابق ندارند؛ چرا که برخی سازندگان معتقدند که اینها پله‌های فرارند. این نکته مهم که پله باید جزو نما باشد، فراموش شده است. می‌توان گفت که این نوع پله‌ها، پله فرارهایی هستند که در طراحی از نظر طراح بنا فرار کرده‌اند!

از آخرین دسته پلکان که هم اکنون ساخته می‌شوند، پلکان پلهای هوایی است که بر روی بزرگراهها و

یا تقاطعهای پرتردد ساخته می شوند. این پلکان از ترکیب پل و پله ها ساخته می شوند که مسائل فنی زیادی را موقع ساخت آنها باید در نظر داشت. از طرفی، این پل و پله ها چون جزو مبلمان شهری به حساب می آیند و در عین حال، برای تبلیغات هم از آنها استفاده می شود، باید اثری مردم وار و پذیرفتنی باشند. چون از فلز در ساخت آنها استفاده می شود، رعایت زیبایی در آنها باید چنان باشد که لطافت و زیباییشان بر چهره زمخت و ناهنجار یک اسکلت فلزی غلبه کند و در عین داشتن عملکرد خوب، مثل اثر هنری معماری و در حکم مبلمان شهری نیز جلوه گر باشند. می توان از یک نوع پله، شبیه به پله های پلهای هوایی امروزی که در زمان قدیم از آن استفاده می شد، نام برد که در قالب پل و پله متحرک و به صورت منفرد و یا ترکیبی از این دو بوده است. به خصوص در قلاع قدیمی که اطراف آنها را خندقهای آبی می ساختند. برای عبور از این خندقها و ورود به قلعه های نظامی از پلهایی استفاده می کردند که متحرک بود و بسیاری از آنها به صورت پلکانی ساخته شده بودند.

همکار عزیزم، جناب آقای مهندس کشاورزمنش در این اثر ارزشمند، با قلمی ساده و روان، به نحوه طراحی و اجرای انواع راه پله ها پرداخته اند که با آرزوی موفقیت برای ایشان، امید است مورد استفاده علاقه مندان قرار گیرد.

بمنه و کرمه
رضا دیشیدی
فروردین ۱۳۹۰

